

Die Hiatushernie im sagittalen Röntgenbild des Thorax

von
Herwig Egger
aus
Eichstätt/Bayern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. C. Korth

Die Hiatushernie im sagittalen Röntgenbild des Thorax

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Herwig Egger
aus
Eichstätt/Bayern

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Die Histologie im allgemeinen Röntgenbild des Thorax



Dekan: Prof. Dr. Kröncke

I. Referent: Prof. Dr. J. Schmidt

2. Referent: Prof. Dr. C. Korth

Tag der mündlichen Prüfung: 1968

12. NOV. 1968

Mein besonderer Dank gilt den Herren Professoren
Dr. med. J. Schmidt und Dr. med. C. Korth
für die Überlassung des Themas und ihre wert-
volle Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit.

Henry Elm

Erlangen, den 1.5. 1968

Die Hiatushernie im
sagittalen Röntgenbild
des Thorax

Was ist das Schwerste von allem ?
Was Dich das Leichteste dünkt,
Mit den Augen zu sehen,
Was vor den Augen Dir liegt.

Goethe

There is more to be known
than is known.

Schatzki

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	S.1
I	<u>Die normalen und pathologischen Verhältnisse von Ösophagus und Hiatus ösophageus</u>	S.2
	1. Anatomie	S.2
	2. Physiologie	S.5
	3. Pathologische Anatomie	S.9
	4. Pathologische Physiologie	S.12
II	<u>Die Hernien des Hiatus ösophageus</u>	S.14
	1. Pathogenese der Hiatushernien	S.14
	2. Einteilung der Hiatushernien	S.17
	3. Symptomatologie der Hiatushernien	S.20
	4. Häufigkeit, Alters- und Geschlechtsverteilung der Hiatushernien	S.24
III	<u>Die Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Hiatushernien</u>	S.27
	1. Allgemeine Grundlagen für den Nachweis von Hiatushernien	S.27
	2. Röntgenologische Untersuchungsmethoden	S.28
	3. Andere Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Hiatushernien	S.31
IV	<u>Die Hiatushernie in der üblichen sagittalen Röntgenaufnahme des Thorax</u>	S.33
	1. Material und Methode	S.33
	2. Befunde	S.33
	3. Folgerungen für die Aufnahmetechnik beim üblichen sagittalen Thoraxbild	S.35
	4. Folgerungen aus den Befunden an den Thoraxorganen	S.36
	5. Folgerungen aus den Nebenfunden	S.39
	6. Folgerungen aus dem Nativbild der Hiatushernie	S.42

V	<u>Diskussion</u>	S.45
VI	<u>Zusammenfassung</u>	S.47
VII	<u>Abbildungen und Tabellen</u>	S.50
VIII	<u>Legenden</u>	S.73
	1. zu den Abbildungen	S.73
	2. zu den Tabellen	S.77
IX	<u>Literatur</u>	S.79
	<u>Lebenslauf</u>	

Einleitung

Die Hiatushernie, wie AKERLUND (1926) die Kranialverschiebung des Verdauungsrohres durch das Zwerchfell genannt hat, ist ein noch nicht völlig geklärtes Krankheitsbild, das Anatomen, Physiologen, Röntgenologen, Chirurgen und Internisten gleichermaßen zu Untersuchungen veranlaßt hat. Noch 1965 mußte SCHATZKI, der einen Großteil seiner wissenschaftlichen Arbeit der Erkennung der Krankheiten des Ösophagus gewidmet hat, in seiner "Caldwell Lecture" feststellen: "There is more to be known than is known", obwohl moderne Methoden der Röntgenologie und der "intraluminalen Manometrie" (Messung des Innendruckes von Ösophagus und Magen mittels vorgeschobener Sonden) zahlreiche neue Befunde ergeben hatten.

Der Schlüssel zum Verständnis der Klinik der Hiatushernien, vor allem aber des Abbildes einer Hiatushernie auf der üblichen Thoraxröntgenaufnahme, liegt in der Kenntnis der normalen und der pathologischen Anatomie und Physiologie des untersten Abschnittes des Ösophagus, des Vestibulum ösophagogastricum, zumal seiner besonderen Lage und Funktion an der Grenze zwischen Thorax und Abdomen.

I Die normalen und pathologischen Verhältnisse von Ösophagus und Hiatus ösophageus

1. Anatomie

Der Hiatus ösophageus ist eine Muskellücke im lumbalen Teil des Zwerchfelles. In der Mehrzahl der Fälle teilt sich das rechte Crus mediale des Zwerchfells und umfaßt mit seinen beiden Schenkeln den Hiatus schlingenförmig (KÖPPEN, FRANK, SCHLEGEL, ALLISON). In wenigen anderen Fällen ist das linke Crus mediale mit Fasern, die den Ursprung des rechten Crus mediale am Hiatus aorticus kreuzen, an der Bildung des Zwerchfellschlitzes für die Speiseröhre beteiligt (SCHLEGEL).

Der Hiatus ösophageus liegt etwas links der Mediosagittalebene vor dem 9. und 10. Brustwirbel; seine Höhenlage im Vergleich zu den beiden Zwerchfellkuppeln ist von der Atemphase abhängig: in Atemmittellage liegt der Hiatus im Niveau der linken Zwerchfellkuppel (COHEN, WOLF, PALMER, BOTHA). Der Ösophagus durchläuft den Zwerchfellschlitz von kranial dorsal rechts nach kaudal ventral links. Die intrahiatale Strecke der Speiseröhre beträgt wegen der schiefen Ebene des Hiatus etwas mehr als die Dicke des Zwerchfells: etwa 1 bis 2 cm. Unterhalb des Hiatus wendet sich der Ösophagus weiter nach links und mündet nach 2 bis 3 cm subdiaphragmatischer Strecke an der Kardia, gekennzeichnet durch den Sulkus cardiacus, in spitzem Winkel (HIS'scher Winkel) in den Magen (vgl. Abb. 1).

Im Hiatus ist die Speiseröhre durch die Membrana Laimerii, eine fibroelastische Membran, fixiert; sie entspringt von der unteren Zwerchfellfaszie und legt sich fest an die Wand des Vestibulum an (ZAINO, POPPEL, JACOBSEN, LEPOW, OSTURK, BERNING, SCHLEGEL). Die lamellare Struktur dieser Membran hält den Ösophagus elastisch im Hiatus fest und ermöglicht gleichzeitig seine während der Atemexkursionen des Zwerchfells und während

des Schluckaktes erforderliche Beweglichkeit. Nach ihrer Teilung senkt sich die Membran mit dem oberen Schenkel zeltartig 1 bis 2 cm oberhalb des Zwerchfells in die äußere Längsmuskulatur des Ösophagus ein, die sie in Form einzelner Fasern durchsetzt (vgl. Abb. 2).

In Höhe dieser Einsenkung fand LERCHE den "sphincter inferior ösophagi", an dessen Existenz aber von mehreren Untersuchern nachdrücklich gezweifelt wird (ZAINO, POPPEL, JACOBSEN, LEPOW, OSTURK, IMDAHL, SCHLEGEL).

Mit ihrem unteren stärkeren Schenkel durchsetzt die Membrana phrenoösophagea in kaudal schräger Richtung die äußere Längsmuskulatur des Ösophagus, um in Höhe der Kardia mit ihren letzten Ausläufern die Submukosa des Ösophagus zu erreichen (vgl. Abb. 2). Dieser kaudale Schenkel durchdringt bei seinem Lauf ein Fettgewebe, das den Hiatus an seiner Unterfläche gegen das Abdomen abdichtet ("subdiaphragmatischer Fettring" nach ANDERS, BAHRMANN). Oberhalb des oberen Schenkels der Membrana Laimerii ist der Ösophagus ampullenartig weit (vgl. Abb. 1).

Die beiden Schenkel der Membrana Laimerii begrenzen einen etwa 3 bis 5 cm langen Abschnitt der Speiseröhre, der wegen seiner besonderen Funktion eine Unzahl von Benennungen erhalten hat: "vestibulum ösophagogastricum" (LERCHE), "empty segment" (SCHATZKI), "high pressure zone" (BUTIN, OLSEN, CODE, SCHLEGEL, MOERSCH, CREAMER, HARRISON, PIERCE, ATKINSON, CAUTHORNE, u.a.), "terminaler Ösophagus" (IMDAHL), "lower esophageal vestibular complex" (ZAINO, u.a.). Dieser Abschnitt wird im Folgenden stets Vestibulum ösophagogastricum genannt (vgl. Abb. 1).

Dieses Vestibulum zeigt nicht nur funktionell-röntgenologische, sondern auch anatomisch-histologische Besonderheiten gegenüber den anderen Abschnitten der

Speiseröhre: die Schleimhaut ist hier fester mit der Unterlage verwachsen; die innere Ringmuskulatur ist etwas stärker entwickelt und zeigt einen mehr spiralförmigen Verlauf; einzelne "Balkenmuskel" springen reliefartig vor; mikroskopisch findet man besondere Muskelbündel, die den Balkenmuskeln entsprechen, direkt unter der Submukosa; diese Muskeln sind deutlich von der eigentlichen Ringmuskulatur abgesetzt (vgl. Abb. 2) (ZAINO, POPPEL, JACOBSEN, LEPOW, OSTURK). Hingegen konnten keine Muskelanordnungen gefunden werden, die die Ausdrücke "sphincter inferior oesophagi" oder "constrictor cardiae" rechtfertigen würden.

In Ermangelung anderer Erklärungsmöglichkeiten für den Verschlußmechanismus zwischen Magen und Ösophagus als der Annahme einer Sphinkterfunktion hat wohl Analogiedenken zu diesen Bezeichnungen geführt. Ein weiteres entsprechendes Beispiel ist die Benennung "sphincter vesicae urinae", weil diesem Verschluß ebenfalls kein anatomisches Korrelat im Sinne der anatomischen Definition eines Sphinkters zugeordnet werden kann.

Die Schleimhautgrenze zwischen Magen und Speiseröhre findet sich in der Regel an der Kardie oder knapp über ihr im unteren Vestibulum, nur selten höher im Vestibulum (ZDANSKY, ZAINO, SCHLEGEL).

Das Peritoneum zeigt in Höhe des Hiatus ein besonderes Verhalten: von der Unterfläche des Zwerchfells schlägt es sich auf die kleine Krümmung des Magens über, ohne das Vestibulum an seinem hinteren Umfang zu bekleiden. Ventral liegt es sich dem subdiaphragmatischen Fettring und der Membrana Laimerii nur sehr locker an, um sich erst am proximalen Fundus fest mit dem Magen zu verbinden; das Peritoneum läßt also die Kardie frei (SCHLEGEL, LERCHE, ANDERS, BAHRMANN, ZAINO, u.a.).

2. Physiologie

Den anatomischen Besonderheiten des Vestibulum, die erst auf Grund jüngster Untersuchungen genau beschrieben werden konnten, entsprechen besondere funktionelle Eigenschaften.

Bei der Röntgenuntersuchung gelang es zunächst nicht, das Vestibulum kontrastgefüllt darzustellen. Gerade deshalb nannte es SCHATZKI, wie gesagt, "empty segment". Nur bei kontinuierlicher Beobachtung des Schluckaktes mittels der Röntgenkinematographie läßt sich die Funktion des Vestibulum in reproduzierbaren Bildern studieren. Bei diesen Untersuchungen ergab sich Folgendes:

Außerhalb des Schluckaktes ist das Vestibulum eines Gesunden in seiner ganzen Länge geschlossen. Etwa zwei Sekunden nach Beginn des Schluckaktes öffnet sich das Vestibulum reflektorisch. Die afferenten und efferenten Bahnen dieses Reflexes werden in den intramuralen Nervengeflechten der Speiseröhre vermutet und nicht extramural, da Vagotomie und Sympathikotomie den Öffnungsvorgang nicht entscheidend beeinflussen (GREENWOOD, SCHLEGEL, CODE, ELLIS). Die Öffnung des Vestibulum erfolgt unabhängig davon, ob "leer" geschluckt wird oder ob Speisebrei das Vestibulum bereits erreicht hat. Nach weiteren 5 bis 7 Sekunden schließt sich das Vestibulum wieder mit der nächsten peristaltischen Welle (IMDAHL 1963), gleichgültig ob der Speisebrei bereits Sekunden vorher passierte oder ob er erst durch diese peristaltische Welle in den Magen vorgetrieben wurde (vgl. Abb. 4).

Die Breipassage des Ösophagus ist nur während der Ausatmung, nicht aber während der Einatmung möglich. Daher kann die Ampulla ösophagea (vgl. Abb. 1), die eigentlich nur ein funktioneller, röntgenologisch sichtbar zu machender Zustand dieses Ösophagusabschnittes ist, durch eine inspiratorische Passagesperre

dargestellt werden. Die Beobachtung läßt vermuten, daß die Hiatusmuskulatur das Vestibulum während der Inspiration wie eine Zwinge verschließt (sogenannte "pinchcockaction"); doch zeigen elektromyographische Untersuchungen an Hunden, daß der Schluckakt die messbaren Aktionspotentiale der Hiatusmuskulatur reduziert oder ganz verschwinden läßt (IMDAHL, VON EIFF, JESDINSKY, JÖRGENS). IMDAHL nahm daher an, diese Passageblockierung sei eine Sonderfunktion des infradiaphragmatischen Teiles des Vestibulum, das er auch als "Antrum cardiacum" bezeichnete; ein Beweis dafür ist jedoch durch manometrische Untersuchungen nicht angetreten worden. Im unteren Teil des Vestibulum ist der Druck während der Einatmung geringfügig höher als im thorakalen Vestibulum (VANTRAPPEN, TEXTER, BARBORKA, VANDENBROUCKE). IMDAHL vermutet, daß es sich um eine Eigenleistung der Wandmuskulatur dieses Abschnittes handelt. Diese Ansicht erscheint jedoch nicht gerechtfertigt, da sich der abdominale Teil des Vestibulum bei der Inspiration gegen einen um 16 mm Hg höheren Druck weitstellt als der thorakale Anteil, der nicht dem höheren Druck des Bauchraumes ausgesetzt ist (MARCHAND, VANTRAPPEN, u.a.)! Die geringfügig höher liegenden subdiaphragmatischen Druckwerte werden als alleinige Folge der anatomischen Situation verständlich, wenn berücksichtigt wird, daß die Weitstellung des Vestibulum zwar, wie jede Muskeler schlaffung, ein aktiver Vorgang ist, jedoch nicht mit jener positiven Kraftentfaltung, wie sie die Wiederherstellung der "Hochdruckzone" durch die peristaltische Welle erfordert, gleichgesetzt werden darf. Zutreffender erscheint eine Erklärung, die für die inspiratorische Passageblockierung nur den während der Inspiration ansteigenden abdomino-thorakalen Druckgradienten verantwortlich macht (DORNHORST, VANTRAPPEN). Auch konnten mehrere Untersucher mit Hilfe von manometrischen Methoden keine Sonderfunktion des unteren Teiles des Vestibulum bei Hiatushernien mit thorakal

gelegenen Vestibulum feststellen (CODE, SCHLEGEL, KELLEY, OLSEN, ELLIS, ATKINSON, EDWARDS, HONOUR, ROWLANDS, VANTRAPPEN, IKEYA, BARBORKA, u.a.).

Den röntgenologischen Befunden am normalen Vestibulum können heute nach Zeit und Ort genau entsprechende physiologische Funktionen zugeordnet werden.

Das außerhalb des Schluckaktes in Ruhe befindliche Vestibulum weist einen signifikant höheren Binnendruck auf als der darunterliegende Magen und der darüberliegende Ösophagus, gleichgültig in welcher Atemphase gemessen wird. Bei Inspiration werden die höchsten Druckwerte knapp unter, bei Expiration knapp über dem Hiatus gemessen. Auf Grund dieser Messungen wird das Vestibulum als "high pressure zone" bezeichnet (BUTIN, OLSEN, MOERSCH, CODE, KELLEY, ATKINSON, DORNHORST, INGELFINGER, KRAMER, u.a.) (vgl. Abb. 3). Der Druckzuwachs im Abdomen bei der Inspiration wirkt sich also auf das abdominal gelegene Vestibulum aus. Diese Tatsache ist für den Verschlussmechanismus des Vestibulum gegen einen Reflux vom Magen her bedeutungsvoll. Gleichzeitig mit der Weitstellung des Vestibulum kurz nach dem Schluckakt fällt der Binnendruck für 5 bis 7 Sekunden, das heißt, für die Dauer der Öffnung des Vestibulum, auf Werte ab, die unter denen des Druckes im Fundus liegen (CREAMER, HARRISON, PIERCE, CODE, OLSEN, KELLEY, SCHLEGEL, VANTRAPPEN, TEXTER, BARBORKA, VANDENBROUCKE, DORNHORST, u.a.). In dieser Phase ist daher ein "physiologischer Reflux" möglich (vgl. Abb. 4). Dieser Druckabfall kurz nach dem Schluckakt wird nicht durch die Inspiration unterbrochen, wie es das Phänomen der Passageblockierung bei Inspiration nahelegen könnte. Parallel zu den Atemphasen werden lediglich Druckschwankungen im Vestibulum registriert, nicht anders als bei geschlossenem Vestibulum, nur ist das Druckniveau verschieden (niedriger bei geöffnetem Vestibulum). Die röntgenkinematographischen und manometrischen

Befunde erweisen das Vestibulum als dasjenige "Organ", das den Verschuß zwischen Speiseröhre und Magen herstellt und auf diese Weise einen Reflux verhindert.

Diese Funktion ist vor allem eine Eigenleistung der vestibulären Wandmuskulatur. Eine ganze Reihe von experimentellen Beobachtungen belegen dies: die Entfernung der Wandmuskulatur führt im Tierexperiment zu einem vollständigen Druckverlust im Vestibulum, das nun dieselben Druckwerte wie der übrige Ösophagus aufweist (VANDERTOLL, ELLIS, SCHLEGEL, CODE). Zu dem gleichen Ergebnis führt die Kardiomyotomie nach Heller (ATKINSON 1959), während eine Umpflanzung der Kardialia in die Fornixkuppel ebenso wie eine Kranialfixierung der Hiatusmuskulatur oberhalb des Vestibulum, dessen Funktion nicht beeinflussen konnten (MANN, SCHLEGEL, ELLIS, CODE). Weiterhin weist ein thorakal liegendes Vestibulum symptomloser, refluxfreier Hernien ein nahezu normales "Druckprofil" auf (ATKINSON, EDWARDS, HONOUR, ROWLANDS).

Von entscheidender Bedeutung für die physiologische Funktion des unteren Ösophagusabschnittes ist auch eine normale "Aufhängung" des Vestibulum im Hiatus. Sein subdiaphragmatischer Teil nimmt daher am inspiratorischen Druckzuwachs im Abdomen teil. Bei geschlossenem Vestibulum werden hier die höchsten Druckwerte gemessen und häufig liegen nur diese höher als der Druck im Fundus; die inspiratorischen Druckwerte im thorakalen Vestibulum können bereits knapp unter denen des Fundus liegen (VANTRAPPEN, TEXTER, BARBORKA, CODE, ELLIS, u.a.).

Auch für die Erhaltung eines spitzen HIS-schen Winkels am Mageneingang, der die Kardialia aus der Rückstoßrichtung der Magenperistaltik heraushält und dadurch eine Überbeanspruchung des Vestibulum verhindert, ist die normale Fixation der Speiseröhre im Hiatus unerlässlich. IMDAHL und GOLDBERG konnten im Experiment zei-

gen, daß der erforderliche retrograde "Kardiasprengdruck" bei erhaltenem Fundus-Ösophaguswinkel höher ist als bei weniger spitzem Mündungswinkel.

Nach der Darstellung der normalen anatomischen und physiologischen Verhältnisse der Ösophagogastrischen Übergangsregion sollen nunmehr die pathologischen Veränderungen dieses Abschnittes dargelegt werden, um ein Verständnis für die Pathogenese der Hiatushernien zu wecken.

3. Pathologische Anatomie

AKERLUND stellte in seiner grundlegenden Arbeit von 1926 drei Typen der Hiatushernien vor:

- Typ I Die Hiatushernie mit kongenital kurzem Ösophagus
- Typ II Die paraösophageale Hiatushernie mit unverkürztem Ösophagus, der an normaler Stelle fixiert ist und selbst kein Teil des Bruchsackinhaltes ist.
- Typ III Die übrigen Hiatushernien, bei welchen der Ösophagus nicht verkürzt ist; der distale Ösophagus und wechselnd große Teile des Magens gehören zum Bruchinhalt.

Die wichtigste Ursache für die Entstehung von Hernien des Typ II und Typ III sah AKERLUND in degenerativen Veränderungen am Hiatus, während er für den Typ I eine kongenital zu kurze Anlage des Ösophagus annahm. Jüngere Autoren glauben jedoch, daß auch beim Typ I zunächst eine normale anatomische Situation vorliege, die erst durch eine Refluxösophagitis zum Bilde des "kurzen" Ösophagus verändert werde (BERNING, NUBOER, THOMSEN). Andere Untersucher haben inzwischen neue Einteilungsversuche unternommen; für die Darstellung der Pathologie der Hiatushernien eignet sich jedoch AKERLUNDS Typeneinteilung recht gut.

Die Frage nach jenen pathologisch-anatomischen Veränderungen, die die "Wegbereiter" der Hiatushernien werden können, läßt sich heute einigermaßen gut beantworten. Im Wesentlichen sind es zwei Gruppen von Faktoren, die von verschiedenen Autoren in unterschiedlicher Wertung in den Vordergrund gestellt werden: einmal Faktoren, die die anatomische Struktur am Hiatus unmittelbar verändern, zum anderen Faktoren, die geeignet sind, den abdomino-thorakalen Druckgradienten zu vergrößern.

Zur ersten Gruppe der vorwiegend anatomischen Faktoren gehören alle altersbedingten degenerativen Veränderungen:

1. der Elastizitätsverlust der Membrana Laimerii, der dem Ösophagus eine vermehrte Beweglichkeit im Hiatus entlang des bestehenden Druckgefälles erlaubt (ANDERS, AKERLUND, BAHRMANN, ZAINO, POPPEL, JACOBSEN, LEPOW, OSTURK);
2. die Degeneration der muskulären Begrenzung des Hiatus, die in ihren Folgen durch eine emphysematische Verbreiterung der unteren Thoraxapertur potenziert wird und so zu einer Ausweitung des Hiatus führt;
3. die Altersinvolution des linken Leberlappens und des subdiaphragmatischen Fettrings mit der Folge einer verminderten Abdichtung des Hiatus von abdominal (ANDERS, BAHRMANN, ZAINO, u. a.);
4. der Schrumpfungsprozess im Bindegewebe des Retroperitonealraumes (NEUMANN);
5. der pyknische Habitus mit der flacheren Zwerchfellkuppel und dem breiter angelegten muskulären Hiatus (NEUMANN);
6. eine Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule (vgl. Teil IV).

Diesen degenerativen Veränderungen kommt für die Entstehung von Hiatushernien eine große Bedeutung zu. Nicht nur die anatomischen Untersuchungen, sondern

auch alle gesicherten statistischen Ergebnisse erweisen die Hiatushernie als eine Erkrankung des höheren Lebensalters.

In der zweiten Gruppe finden sich Zustände, die eine Steigerung des abdomino-thorakalen Druckgradienten bedeuten:

1. Fettansatz in den Bauchdecken und im Abdomen, Tumoren, Meteorismus und Aszites erhöhen den Druck im Bauchraum (BERNING);
2. Pressen bei Obstipation, bei Prostatahypertrophie oder bei der Geburt steigert den Druck im Bauchraum;
3. die Gravidität erhöht den Druck im Abdomen (NEUMANN);
4. Sitzen, Tragen von Korsett, Heben schwerer Lasten und Bücken erhöhen ebenfalls den intraabdominellen Druck, wie MARCHAND experimentell nachweisen konnte;
5. Hyperperistaltik des Magens z.B. infolge einer Narbenstenose oder einer tumorösen Stenose erhöht den intragastrischen Druck;
6. das Altersemphysem der Lungen verringert den inspiratorischen Thoraxdruck und flacht die Zwerchfellkuppeln ab (AKERLUND, ANDERS, BAHRMANN, NEUMANN); IMDAHL fand bei 22 Patienten mit Hiatushernie, bei denen er die Vitalkapazität untersucht hatte, ausnahmslos eine Einschränkung auf durchschnittlich 60 bis 70 Prozent des Sollwertes;
7. die normale Einatmung und vor allem die forcierte Einatmung verstärkt den abdomino-thorakalen Druckgradienten am wirkungsvollsten (MARCHAND 1957).

Diesen Altersveränderungen der anatomischen Struktur am Hiatus gehen Abweichungen der physiologischen Funktion des Vestibulum und des Ösophagus parallel.

4. Pathologische Physiologie

Die Speiseröhre alter Menschen zeigt einen hochgradigen Verlust ihrer normalen Funktionen, wie ZBORALSKE, AMBERG, SOERGEL an einer Gruppe von 41 mehr als 90 Jahre alten Personen zeigen konnten. Bei der Auswertung ihrer kinematographisch gewonnenen Röntgenbilder kamen sie zu folgenden Ergebnissen: dem Schluckakt folgte nur bei jedem Zweiten eine geordnete peristaltische Welle; nur bei 44 Prozent der Untersuchten beantwortete das Vestibulum den Schluckakt mit einer normalen Weitstellung, während bei jugendlichen Personen diese physiologischen Mechanismen bei mehr als 90 Prozent zu beobachten waren. Gleichzeitig war bei allen neunzigjährigen Patienten - mit einer einzigen Ausnahme - eine ungewöhnliche Häufung von nicht peristaltischen, spastischen Kontraktionen des Ösophagus festzustellen, die TURANO als "tertiäre" Kontraktionen bezeichnete und die zum röntgenologischen Bild des "Korkzieherösophagus" oder der BARSONY-Divertikel führen. Als Folge dieses Mangels an geordneter Peristaltik und des Ausbleibens des Öffnungsreflexes des Vestibulum wurde bei 25 der 41 alten Patienten eine stark verzögerte Entleerung des Ösophagus im Liegen festgestellt. "Spontaner Reflux" - ein Reflux, der ohne Provokationsmaneuver von selbst auftritt - wurde bei 10 dieser Patienten in Horizontallage beobachtet. Krankheiten von Ösophagus oder Magen waren bei diesen Untersuchten nicht bekannt.

Der Ösophagus alter Menschen zeigt also insgesamt keinen Mangel an Motilität, jedoch eine hochgradige Diskoordination seiner Funktionen, insbesondere der Peristaltik und der Vestibulumaktion. So wird auch auf diese Weise verständlich, daß die Hiatushernie eine Krankheit des höheren Alters ist, denn eine Grundvoraussetzung für die Verhütung des Refluxes und der Reflux-ösophagitis - Wegbereiter der Hiatushernie - ist eine intakte Vestibulumfunktion.

Aber auch ein normal funktionierendes Vestibulum gewährleistet keinen suffizienten Verschuß, wenn es nicht normotop im Hiatus fixiert ist. Ein vollständig oberhalb des Hiatus liegendes Vestibulum nimmt nicht an der inspiratorischen Druckerhöhung im Bauchraum teil, sondern ist in seiner Gesamtheit dem inspiratorischen Sog des Brustraumes ausgesetzt. Auf diese Weise ist nicht mehr gewährleistet, daß zumindest ein kleiner Teil des Vestibulum ständig einen höheren Druck aufweist als der Fundus des Magens. Die refluxverhindernden höheren Druckwerte im Vestibulum wurden bei Inspiration stets unterhalb des Zwerchfells gefunden(VANTRAPPEN, TEXTER, BARBORKA, VANDENBROUCKE, CODE , ELLIS, SCHLEGEL, u.a.). Druckmessungen bei Hiatushernien zeigen, daß ein thorakal gelegenes Vestibulum nicht mehr normal funktioniert: die Druckwerte im distopen Vestibulum liegen niedriger als im normotopen; der Druckabfall bei Weitstellung des Vestibulum zwei Sekunden nach dem Schluckakt ist nicht mehr so ausgeprägt, wenn er auch in zeitlich normaler Folge auftritt; ein Reflux wird viel häufiger beobachtet (CODE, KELLEY, SCHLEGEL, OLSEN, KELLEY, ATKINSON, EDWARDS, HONOUR, ROWLANDS).

Die Kenntnis dieser pathophysiologischen Befunde führt zu einem neuen und besseren Verständnis der Pathogenese der Hiatushernien. Auch die Typeneinteilung der Hiatushernien wird nunmehr in einem neuen Lichte verständlich; ohne die Funktion des Vestibulum genau zu kennen, hatte AKERLUND die Lage des Vestibulum zum Angelpunkt seiner Klassifizierung gemacht.

II Die Hernien des Hiatus ösophageus

1. Pathogenese der Hiatushernien

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die Lockerung der Befestigung der Speiseröhre im Hiatus neben der Erhöhung des abdomino-thorakalen Druckgefälles eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung einer Hiatushernie ist. Diese Lockerung führt zu einer Kranialverschiebung des Vestibulum in den Thorax und zu einer Abflachung des HIS'schen Winkels, da die Kardia in den Hiatus hinaufgezogen wird. Auf diese Weise ist ein Zustand geschaffen, den LORTAT-JACOB und ROBERT als "malposition cardiotuberositaire" (Kardia-Fornix-Fehl-anlagen) beschrieben haben und der in der deutschen Literatur als "Hiatusinsuffizienz" bezeichnet wird (BERNING, COCCHI, EBERL, u.a.); er führt häufig zu einem pathologischen Reflux. Das distope Vestibulum ist einerseits in seiner Verschlusskompetenz beeinträchtigt; die ungenügende Erschlaffung des thorakalen Vestibulum, die ein gewisses Entleerungshindernis darstellt, führt andererseits zu verstärkten und gehauften Kontraktionen des Ösophagus, die einen unphysiologisch heftigen Zug nach kranial auf Vestibulum und Membrana Laimerii ausüben (BUTIN, OLSEN, MÖRSCH, CODE, KELLEY). Zudem liegt das distope Vestibulum in der Rückstoßrichtung der Magenperistaltik. Schließlich übt eine entzündliche Schrumpfung des Ösophagus infolge einer Refluxösophagitis einen Kranialzug auf Vestibulum und Membrana Laimerii aus; eine narbige Strikture des Ösophagus wird als Obstruktion empfunden, die wiederum eine unphysiologisch heftige Peristaltik zur Folge hat.

Es kann sich also ein Circulus vitiosus einspielen, ausgehend entweder von einem "gealterten" insuffizienten Vestibulum oder von einer gelockerten Struktur der Fixationselemente am Hiatus, dessen Folge die Entwicklung einer Hiatushernie ist. Eine solche Entwicklung

mit rapidem Verlauf beobachtete THOMSEN bei Säuglingen, die infolge einer schweren peptischen Refluxösophagitis nach wenigen Wochen eine starke sekundäre Verkürzung des Ösophagus mit einer Verlagerung des Magens in den Thorax, also eine Hiatushernie vom Typ I, entwickelt hatten. Die Hiatushernien vom Typ II und III können eine ganz ähnliche Pathogenese zur Grundlage haben. Kongenitale Fehlbildungen der Ösophagusfixation im Hiatus oder der Vestibulumfunktion beim Typ I imponieren bei Typ II und III als altersbedingte Veränderungen. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang Befunde, die SCHLEGEL an Serienschnitten durch den Hiatus von Feten erhoben hat. Er konnte zeigen, daß die bindegewebige Fixation der Speiseröhre im Hiatus erst in den mittleren Embryonalmonaten entwickelt wird und daß erst reife Feten ein voll entwickeltes "perivestibuläres" Bindegewebe besitzen. Hinzu kommt eine dem Kindesalter eigentümliche heftige entzündliche Reaktion auf pathologischen Reflux, die zu dem besonderen Bilde eines verkürzten Ösophagus führt.

Für die Entwicklung einer Hiatushernie vom Typ II müssen jedoch einige Abweichungen von der dargelegten Pathogenese festgestellt werden: Bei der paraösophagealen Hiatushernie scheint die Membrana phrenoösophagea nicht in ihrer Gesamtheit dem abdomino-thorakalen Druckgradienten nachzugeben, sondern in sich noch einen "locus minoris resistentiae" aufzuweisen. MARCHAND (1957) lokalisiert diese schwache Stelle in den ventralen Abschnitt der Membrana Laimer, der als erster dem Druck des Bauchraumes nachgibt, da er am wenigsten Widerhalt durch Thoraxorgane erfährt. Große Teile der Membrana Laimer bleiben also intakt und halten das Vestibulum an normaler Stelle im Hiatus fest, während sich der "Bruch" vor der Speiseröhre in den Brustraum hinein entwickelt.

Die Ansicht von SWEET, daß die paraösophagealen Hiatushernien parahiatale Hernien seien, die neben dem Hiatus das Zwerchfell durchbrechen, fand bisher keine Bestätigung in der Literatur; auch fehlt bisher noch eine histologische Klärung, die beweisen könnte, daß zwischen Ösophagus und Bruchsack Muskelfasern des Zwerchfells liegen.

Wenn also für die Hiatushernien vom Typ II ein etwas anderer Entstehungsmechanismus gefordert werden muß, so herrscht doch im Schrifttum Einhelligkeit darüber, daß grundsätzlich die gleichen pathologischen Veränderungen und Kräfte die Ursache sind wie beim Typ I und III.

Wie AKERLUND, IMDAHL, MARCHAND, FRIK, u.a. zeigen konnten, bestehen jedoch fließende Übergänge zwischen Hernien vom Typ II und III, da das Vestibulum häufig auch bei paraösophagealen Hernien in einem gewissen Ausmaß an der Kranialverschiebung beteiligt ist. Sehr große Hernien können ursprünglich sowohl aus dem Typ III als auch aus dem Typ II entstanden sein, ohne daß sich die Entstehungsweise nachträglich mit Sicherheit feststellen ließe. Betont werden muß jedoch, daß die Refluxgefahr bei echten paraösophagealen Hernien (Typ II) wegen der normotopen Lage des Vestibulum wesentlich geringer ist als bei den anderen Hiatushernien.

Wie alle Hernien sind auch die Hiatushernien mehr oder minder reponibel. Der Typ III hat wegen seiner großen Neigung zur Spontanreposition vor dem Bildschirm von amerikanischen Röntgenologen den Namen "sliding type", von deutschen Röntgenologen die Bezeichnung "Gleithernie" erhalten. Die Reponibilität der Hernie hängt vor allem vom Zustand des Bruchsackperitoneum ab. Spielen sich entzündliche Vorgänge an den Wänden des Bruches infolge Strangulation, Ulkus oder Reflux ab, so kommt es bald zu entzündlichen Verwachsungen, die den Bruch fixieren können. Ein distopes Vestibu-

lum ohne entzündliche Verwachsungen wird stets reponibel sein. Steigen aber größere Teile des Magens in den Thorax, so muß eher mit entzündlichen Adhäsionen, die einer Reposition im Wege stehen, gerechnet werden. Bei großen Hiatushernien fehlen auch jene Kräfte, die solche Hernien entgegen dem Druckgefälle in den Bauchraum zurückführen könnten, während kleine Hernien durch "Aufblasen" des Fornix mit kohlenensäurehaltigen Getränken vom Patienten selbst unbewußt reponiert werden.

2. Einteilung der Hiatushernien

Nachdem die neuesten physiologischen und pathophysiologischen Befunde die Auffassung von der Pathogenese der Hiatushernien in einigen Punkten entscheidend gewandelt haben, soll eine Einteilung der Hiatushernien vorgenommen werden, die diese Ergebnisse und damit auch die klinische Beurteilung und die Prognose der Hiatushernien berücksichtigt.

Typ I

Hiatushernien mit ständig distopem Vestibulum bei verkürztem Ösophagus

Der Ösophagus ist infolge einer Refluxösophagitis stark verkürzt und läßt sich nicht reponieren; die Membrana phrenoösophagea hat keine fixierende Funktion mehr. Stets kommt es zu pathologischem Reflux. In diese Gruppe der Hiatushernien gehört auch der sogenannte "thoracic stomach" der amerikanischen Literatur, sowie alle Hernien, die früher als "Hernien mit kongenital kurzem Ösophagus" beschrieben wurden (vgl. Abb. 5).

Typ II

Hiatushernien mit ständig normotopem Vestibulum

Es handelt sich um echte paraösophageale Hiatushernien, bei denen zu keiner Zeit das Vestibulum aus seiner nor-

malen Lage im Hiatus verdrängt ist. Die Membrana phrenoösophagea ist als funktionell intakt anzusehen. Ein pathologischer Reflux kommt nicht vor. Der Bruchsack entwickelt sich meist vor dem Ösophagus durch den Hiatus. In diese Gruppe gehören die Hernien des Typ II nach AKERLUND, die paraösophagealen Hernien mit infra-diaphragmatischem Ostium cardiacum nach FRIK und die paraösophagealen Hiatushernien ohne "Kardiainsuffizienz" älterer Autoren (vgl. Abb. 6).

Typ III

Hiatushernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus

Grad 1: Nur das Vestibulum ist zeitweise über den Hiatus verlagert. Die Membrana phrenoösophagea ist nur geringfügig gedehnt (vgl. Abb. 7a).

Grad 2: Außer dem Vestibulum sind wechselnd große Anteile des Magens zeitweise oder ständig in den Thorax verlagert. Die Membrana phrenoösophagea ist überdehnt und schlaff (vgl. Abb. 7b und 7c). Beide Grade weisen einen pathologischen Reflux auf!

Unter Grad 1 muß die "Hiatusinsuffizienz" (BERNING, EBERL, COCCHI, FRIK, u.a.) und die "malposition cardio-tuberositaire" (LORTAT-JACOB, ROBERT, HOFFMANN) eingerechnet werden. Unter Grad 2 fallen jene Hiatushernien, die von FRIK als "axiale" Hiatushernien, von vielen anderen deutschen Autoren als "Gleithernien" und von amerikanischen Untersuchern als "sliding type" der Hiatushernien bezeichnet wurden; sie entsprechen dem Typ III nach AKERLUND. Auch die sogenannten paraösophagealen Hernien mit ständig oder intermittierend supra-diaphragmatischem Ostium cardiacum (FRIK) (vgl. Abb. 7d) gehören in diese Gruppe. Wenn das Vestibulum nur intermittierend im Thorax liegt, so ist die Frage nach einem distopem Vestibulum nur eine Frage der röntgenologischen Technik, denn reponibel sind die meisten Hiatushernien. Eine spontane Reposition ist als Einteilungskriterium

ungeeignet. Klinisch, pathophysiologisch und röntgenologisch ist entscheidend, daß die Möglichkeit eines pathologischen Refluxes auch bei diesen Hiatushernien besteht, da die gleichen anatomischen und physiologischen Veränderungen wie bei den übrigen Hiatushernien des Typ III vorliegen.

Zum Angelpunkt einer Systematik der Hiatushernien wurde die anatomische Lage des Vestibulum gemacht, da sie die Grundlage für die klinische Beurteilung des Krankheitsbildes der Hiatushernien ist. Die Frage der Funktionstüchtigkeit des Vestibulum als Refluxbarriere muß letztlich die Gedanken über Prognose und Therapie der Hiatushernien leiten. Schließlich ist auch für die röntgenologische Bestimmung der Hiatushernien die Lage des Vestibulum ein geeignetes Kriterium, da sie sich exakt feststellen und beschreiben läßt. Eine für die Funktion und damit für die Klinik belanglose Einteilung nach Form und Größe des Bruchsackinhaltes, nach Reponibilität der Hernie oder nach den Peritonealverhältnissen in der Umgebung des Bruches erfüllt die Forderung nach klinischer Relevanz, die man an eine schematische Einteilung stellen muß, nicht.

Aus diesen Gründen wurden auch ältere Begriffe nicht mehr in die Einteilung aufgenommen, die den heutigen Kenntnissen über die Hiatushernien nicht mehr entsprechen:

a) Die Bezeichnung "Hiatusinsuffizienz" ist irreführend, denn insuffizient ist nicht der Hiatus, sondern die Befestigung des Vestibulum im Hiatus. Der muskuläre Hiatus braucht keineswegs so ausgeweitet sein, daß er die primäre Ursache für die Kranialverschiebung des Ösophagus darstellt. Den Ausdruck Hiatusinsuffizienz für jene Formen einzuführen, bei denen noch kein Bruchsack ausgebildet ist, erscheint nicht folgerichtig, da erwiesen ist, daß dieser Zustand ein Vorstadium größerer Hiatushernien ist und mit diesen alle pathophysiologischen Kriterien gemeinsam hat (STEIN, FINKELSTEIN,

WOLF, TEMPLETON).

b) Auch der Terminus "Kardiainsuffizienz" ist ungenau, denn er beruht auf der veralteten Vorstellung, daß die Kardialia den Verschluss zwischen Magen und Ösophagus bewirke. Ihn deshalb "weiter zu fassen", wie IMDAHL und COCCHI das vorschlagen, führt nur zu einer weiteren Begriffsverwirrung. Wenn schon ein Bedürfnis besteht, den ungenügenden Verschluss des Vestibulum zu beschreiben, so wäre nach den vorliegenden Druckmessungen der Begriff "vestibuläre Inkompetenz" weit zutreffender.

c) Die Benennung "axiale" Hiatushernie (FRIK) hat den Mangel einer rein deskriptiven Sicht, denn ob der Ösophagus in der Längsachse der Hernie mündet oder nicht, ist funktionell belanglos und hängt zum großen Teil von dem Füllungszustand des thorakalen Magenteiles ab. Die kleine Krümmung ist straffer fixiert, so daß sich eine jede Hiatushernie mehr auf Kosten der großen Krümmung entwickeln muß. Damit rückt aber die Kardialia aus der Längsachse des Bruches heraus.

3. Symptomatologie der Hiatushernien

Nachdem das anatomisch-röntgenologische Bild der Hiatushernie bekannt geworden war, haben viele Untersucher herauszufinden versucht, ob nicht ein bestimmtes klinisches Krankheitsbild, eine typische Anamnese, die Rolle des "Fadens der Ariadne" zur Diagnose der Hiatushernie spielen könnte. In seinem Beitrag zur Arbeit AKERLUNDS (1926) hat ÖHNELL bereits das Wesentliche über das Symptomenbild der Hiatushernie herausgearbeitet und festgestellt, daß sich lediglich Hinweise auf den Oberbauch als den Ort der Erkrankung aus der Anamnese erheben lassen. Wenn diese Meinung auch allgemein angenommen zu sein scheint, so daß CODE, KELLEY, SCHLEGEL und OLSEN feststellen, daß es keinen "pathognomonischen Symptomenkomplex" gebe und HARRINGTON die Hiatushernie den "masquerader" des

Oberbauches nennt, so gibt es doch fein differenzierende Untersuchen, wie z.B. HAFTER, die glauben, zumindest einen differentialdiagnostischen Hinweis auf die Hiatushernie aus der Anamnese erhalten zu können.

Die von verschiedenen Autoren beschriebenen Symptome sollen zur besseren Übersicht in mehrere Gruppen eingeteilt werden.

1. Symptome, die auf eine Erkrankung im Oberbauch hinweisen.

- a) Druckgefühl, Schmerz, Brennen im Epigastrium und hinter dem Sternum, welche gürtelförmig in den rechten oder linken Arm oder zwischen die Schulterblätter ausstrahlen können (ÖHNELL, BERNING, HAFTER, EBERL, SCHLEGEL);
- b) Schilbbschwerden (SCHATZKI, HAFTER, COCCHI, CODE);
- c) Aufstoßen, Erbrechen, Regurgitation, Sodbrennen (ÖHNELL, EBERL, HAFTER, MARCHAND, IMDAHL, KELLEY, WOLF, CODE);
- d) Obstipation oder Diarrhoe als Zeichen der Irritation des Verdauungstraktes (ÖHNELL, BERNING, EBERL);
- e) kolikartige Schmerzen, die an eine Cholelithiasis denken lassen (EBERL, PALMER, HAFTER);
- f) "Dauerbrennschmerz", wie bei Ulkus oder Gastritis (ÖHNELL, CODE, KELLEY, SCHLEGEL, OLSEN, EBERL, HAFTER);

Von 380 wegen Hiatushernien operierten Patienten von NUBOER hatten 302 vorwiegend über derartige Schmerzen geklagt; 104 hatten ein Ulkus oder deutliche Entzündungszeichen im Ösophagus. Von 111 operierten Fällen SWEETS klagten 77 über solche Beschwerden. Die Ursache dieser Symptome, vor allem des retrosternalen Brennens, ist zumeist ein pathologischer Reflux, der häufig eine Entzündung im Ösophagus zur Folge hat, wie NUBOER zeigen konnte. Eine weitere Folge der Hernie sind gehäufte Kontraktionen des Ösophagus als Entleerungsversuche, die gewöhnlich tertiäre Kontraktionen im Sinne TURANOS sind; TEXTER, BUNDESEN, EVANS u.a. korrelieren diese unkoor-

dinierte Motilität des Ösophagus unmittelbar mit den retrosternal empfundenen Schmerzen. Die Schluckbeschwerden lassen sich durch die Enge des "lower esophageal ring" (vgl. Teil III und Abb. 11), wie ihn SCHATZKI, INGELFINGER, HAFTER u.a. beschrieben haben, erklären.

2. Symptome, die auf eine Erkrankung des Herzens hinweisen.

Vor allem nächtliche stenokardische Beschwerden, die das Bild einer Angina pectoris mit echten EKG-Alterationen imitieren (VON BERGMANN, EBERL, NUBOER, STENSRUD). Die von Nuzum gefundene Häufigkeit der Angina pectoris von 25 Prozent bei Hiatushernien konnte von KOHLI und PEARSON, die Patienten mit Hiatushernien unter diesem Gesichtspunkt untersucht haben, nicht bestätigt werden. NUBOER fand nur bei 29 von 380 Patienten stenokardische Beschwerden in der Anamnese.

3. Symptome, die auf okkulte Blutungen hinweisen.

- a) Hämatemesis (NUBOER, STENSRUD, BECK);
- b) Meläna (COCCHI, IMDAHL, SCHLEGEL);
- c) Anämie (NUBOER, SWEET, STENSRUD, IMDAHL).

SCHLEGEL fand bei einem Viertel seiner Patienten mit Hiatushernie eine Anämie. SWEET stellte in 21 von 111 operierten Fällen die Operationsindikation allein auf Grund der starken akuten und chronischen Blutverluste, NUBOER in 49 von 380 Fällen. Es besteht keinerlei Abhängigkeit des Ausmaßes des Blutverlustes von der Größe der Hernien und von den Schmerzen, die sie verursachen (PHEAR). Sowohl große Blutungen aus arrodieren Gefäßen, als auch chronische Sickerblutungen aus der Schleimhaut des herniierten Magens wurden beobachtet.

4. Symptome eines hochsitzenden Ileus

Diese sind bei Hiatushernien allerdings sehr selten; sie sind auf eine Strangulation des Bruchsackinhaltes zu-

rückzuführen (BERNING, NUBOER, SWEET, STENSRUD).

Alle diese Beschwerden weisen insofern noch eine gemeinsame Besonderheit auf, als sie selten dauerhaft, häufig aber intermittierend sind (ÖHNELL, BERNING, HAFTER). Oft verschwinden die Schmerzen nach dem Aufrichten aus dem Liegen, so daß man geneigt ist, dann eine Reposition der Hernie anzunehmen, was jedoch nicht immer der Fall ist. BERNING berichtet von einem Fall, bei dem nach Punktion eines Ovarialtumors Beschwerdefreiheit eintrat, obwohl die Hernie nachweislich bestehen blieb. Dies zeigt ganz deutlich, daß eine Hiatushernie nicht immer Schmerzen machen muß. Die Rate der "stummen", symptomlosen Hiatushernien wird zwar unterschiedlich eingeschätzt (SHANKS nach COCCHI: 20 Prozent, NUBOER: 8 Prozent), im allgemeinen verstärkt sich jedoch der Eindruck, daß die Mehrzahl der Hernien ihrem Träger zu irgendeinem Zeitpunkt Beschwerden verursacht. Die Heftigkeit und Häufigkeit der Schmerzattacken hängt dabei nicht von der Größe der Hiatushernie ab (BERNING, IMDAHL, SCHLEGEL, HAFTER). Besser begründet ist ein Zusammenhang zwischen den Beschwerden und dem Vorkommen eines pathologischen Refluxes und dessen Folgen für Zustand und Motilität des Ösophagus.

Die Bewertung der Symptome bereitet noch mehr Schwierigkeiten, wenn man berücksichtigt, daß die Hälfte aller Hiatushernien mit anderen Erkrankungen im Oberbauch, wie Ulkus, Cholelithiasis u.a., kombiniert ist (HAFTER). Die Beurteilung wird auch dadurch erschwert, daß der Altersgipfel der Hiatushernie mit dem anderer Erkrankungen, wie Koronarinsuffizienz, Magenkarzinom u.a., zusammenfällt (KOHLI, PEARSON).

4. Häufigkeit, Alters- und Geschlechtsverteilung der Hiatushernien

Es ist sehr problematisch, gültige Angaben über die Häufigkeit der Hiatushernien zu machen, da die in der Literatur mitgeteilten Zahlen sehr schwanken. Ein Vergleich ist außerdem erschwert, weil die Zusammensetzung des "Patientengutes" von Untersucher zu Untersucher verschieden ist, ebenso wie die einzelnen Untersuchungsmethoden voneinander abweichen. Doch seien kurz die Häufigkeitsangaben, die in der Literatur zu finden sind, aufgeführt:

Autor	Kranken- zahl	Hiatus- hernien	Häufig- keit	Zeit- punkt
BRICK, AMORY	1230	14	1,14%	1954
COCCHI	--	67	1,00%	1955
BECK	500	4	1,00%	1954
KIRKLAND	11	211	1,50%	1937
BOYD u.a.	1500	35	2,30%	1956
KOHLI u.a.	2180	66	3,10%	1949
BAENSCH u.a.	--	--	4,50%	1953
HAFTER	--	--	6,00%	1955
HAFTER	2200	--	16,50%	1961
POPPEL u.a.	500	35	7,00%	1955
SHANKS	3448	308	8,90%	--
NUZUM	957	78	12,20%	1947
STEIN u.a.	100	50	50,00%	1960

Eine durchschnittliche Häufigkeit aus der Literatur zu errechnen erscheint wenig sinnvoll, da die Zahlen zu stark differieren. Von 1 bis 50 Prozent sind alle Angaben zu finden, wobei allerdings auffällt, daß HAFTER 1961 eine höhere Häufigkeit angibt als 1955. FRIK führt diese größere Häufigkeit auf die Zusammensetzung des Patientengutes von HAFTER zurück. Uns scheint jedoch die Tatsache, daß HAFTER zu einem späteren Zeitpunkt einen höheren Prozentsatz angibt, ein Hinweis dafür zu sein,

daß mit der Erfahrung des Untersuchers die Chance, eine Hiatushernie zu entdecken, erheblich wächst. STEIN und FINKELSTEIN geben die bisher höchste Häufigkeit von 50 Prozent an; die Hälfte der Hernien sind jedoch vom Typ III Grad 1, der von anderen Untersuchern nicht zu den Hernien gezählt wurde. Die übrigen Mitteilungen bewegen sich innerhalb des Rahmens, den BLAHA mit den Worten umreißt: bei hundert Magen-Darmuntersuchungen werden zwischen einer und zehn Hiatushernien gefunden.

Daß bei einer vollständig unausgewählten Population in diesen Zahlenangaben die untere Grenze als tatsächliche Häufigkeit wahrscheinlicher ist, legen unsere eigenen Untersuchungen an der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg nahe, bei denen unter etwa 10 000 Untersuchten der Jahre 1963 bis 1966 40 Hiatushernien bei Röntgenuntersuchungen auf dem Schirmbild gefunden wurden. Eingeschränkt wird diese Aussage jedoch dadurch, daß ohne einen begründeten Verdacht keine spezielle Untersuchung auf eine Hiatushernie erfolgte. Es sind also zum Zeitpunkt der Untersuchung symptomlose Hiatushernien, die auf dem Bildschirm nicht erkannt werden konnten, nicht miterfaßt.

Eine Statistik reiner Magen - Darmpassagen wird stets zu einem höheren Prozentsatz an entdeckten Hiatushernien führen müssen, denn eine Magenuntersuchung geht meist auf eine Indikation zurück, die den Verdacht auf eine Hiatushernie mit einschließt. Wird jedoch die Suche nach Hiatushernien bei Magenuntersuchungen mit aller Intensität und allen technischen Mitteln betrieben, so kann unter Einschluß des Grad 1 vom Typ III durchaus eine Häufigkeit um 20 Prozent erwartet werden. HAFTER gibt, ohne röntgenkinematographische Methoden zu benutzen, eine Häufigkeit von 16,5 Prozent an.

Auch Sektionsstatistiken, wie die von ANDERS und BAHRMANN, die 11 Prozent Hiatushernien aufweist, erbringen wegen des höheren Lebensalters der untersuchten

Gruppe naturgemäß eine größere Häufigkeit.

Im Gegensatz zu den Angaben der allgemeinen Häufigkeit der Hiatushernie sind die Daten über die Verteilung der einzelnen Typen in der Literatur recht einheitlich. Der Typ III (Hernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus) nach der in Teil II gegebenen Einteilung ist mit 78 bis 98 Prozent bei weitem der häufigste. BOYD, HARRIS, BUTLER, DONALDSON geben für ihn 97,3 Prozent, BERMAN und BERMAN 96 Prozent, SWEET 89,2 Prozent und HAGARTY 92 Prozent an. Dabei hat die Angabe 98 Prozent am meisten für sich, denn die aus chirurgischen Kliniken stammenden Statistiken von BERMAN, BERMAN und SWEET enthalten aus Gründen der Operationsindikation wesentlich häufiger den Typ I und Typ II als eine internistische Klinik, während Typ III Grad 1, wohl die häufigste Form der Hiatushernie, kaum je Anlaß zu chirurgischer Intervention gibt. Der Typ I ist nach THOMSEN selbst im Kindesalter eine Rarität.

Ebensolche Einmütigkeit besteht in der Literatur in der Frage der Altersverteilung der Hiatushernien. ÖHNELL nannte 50 bis 60 Jahre, BECK, BOYD, u.a. 60 Jahre, HILSCHER 50 bis 70 Jahre, KELLEY 50 Jahre und KEYTING 60 bis 70 Jahre als Hauptalter der Hiatushernien. NUBOER und STENSRUD fanden den Altersgipfel der Hiatushernien bei 50 bis 60 Jahren (vgl. Abb. 9a und 9b). Wir selbst fanden den Altersgipfel bei gut 60 Jahren. Die beiden Diagramme von NUBOER und STENSRUD haben also einen hohen Aussagewert, denn ihre Angaben stimmen untereinander und mit denen anderer Autoren überein. Die Hiatushernie ist also eindeutig eine Erkrankung des höheren Lebensalters mit einem Gipfel im 6. Jahrzehnt, wie das auch die Pathogenese der Hiatushernien nahelegt.

Nicht im gleichen Maße geklärt ist die Frage der Geschlechtsverteilung. NUBOER, STENSRUD und SWEET finden ein deutliches Überwiegen des weiblichen Geschlechtes im Verhältnis zwei zu eins, was die Gravidität als pa-

thogenetisch bedeutungsvollen Faktor zu bestätigen scheint. POPPEL, ZAINO, LENTINO, STEIN, FINKELSTEIN und andere Autoren konnten jedoch, wie wir selbst auch, keine Geschlechtsspezifität feststellen.

III Die Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Hiatushernien

1. Allgemeine Grundlagen für den Nachweis von Hiatushernien

Wie aus dem Abschnitt über die Symptomatologie der Hiatushernien hervorgeht, können die klinische Untersuchung und die Anamnese nur den Verdacht auf eine Hiatushernie wecken. In der Diagnostik der Hiatushernien, die vor allem eine Domäne der Röntgenuntersuchung geworden ist, spielen sie deshalb nur eine untergeordnete Rolle. In der jüngsten Vergangenheit hat die technische Entwicklung dem Untersucher eine ganze Reihe von Methoden in die Hand gegeben, um Hiatushernien aufzudecken: die Röntgenkinematographie, die Ösophagoskopie und die intraluminale Druckmessung. Eines ist jedoch geblieben, das Bemühen des Untersuchers latente und das heißt momentan reponierte Hernien durch Anwendung von Kunstgriffen hervortreten zu lassen. Dies gilt für alle "Suchmethoden" gleichermaßen. BOYD, HARRIS, BUTLER und DONALDSON haben in einer breit angelegten Studie nachgewiesen, daß bereits im Stehen ein Großteil aller Hiatushernien (ein Drittel) auf dem Röntgenbild zu sehen sind. Nachdem sie ihre Patienten in Horizontal-lage gebracht hatten, konnten sie bereits zwei Drittel aller Hernien nachweisen. In Bauchlage und in Rückenlage mit Kompression des Abdomens bei gleichzeitiger Einatmung konnten sie alle übrigen Hernien darstellen. In allen Fällen hatten sie zuvor den Magen mit Kontrastmitteln gefüllt. Die Verzögerung der Ösophaguspassage durch die horizontale Lage und durch die Kopftieflage

und die Erhöhung des abdomino-thorakalen Druckgradienten durch Kompression des Abdomen bei gleichzeitiger Einatmung erweisen sich auf Grund dieser Untersuchung als wirkungsvollste Hilfsmanöver bei dem Bemühen, eine Hiatushernie nachzuweisen. Daneben haben sich der Gebrauch eines besonders zähen Kontrastbreis und der Versuch, mit kohlensäurehaltigen Getränken einen Doppelkontrast zu erzielen, als nützlich erwiesen. Die Methode HAFTERS (vgl. Teil III, 2.), der große Erfahrungen in der Röntgenuntersuchung der Hiatushernie besitzt, berücksichtigt diese Tatsachen. Weiterhin wird es sich bei der Röntgenuntersuchung als vorteilhaft herausstellen, die Funktion des Vestibulum zu beachten und zwar in der Weise, daß die Röntgenexposition stets bei weitgestelltem Vestibulum vorgenommen wird.

2. Röntgenologische Untersuchungsmethoden

AKERLUND (1932) schlug vor, die Suche nach einer Hiatushernie der üblichen Magenkontrastuntersuchung anzuschließen. Er erstrebte eine Darstellung des Bruchsackes von dem mit Kontrastmittel gefüllten Magen aus und konnte dabei sowohl "kindskopfgroße" als auch "kirschgroße" Hernien nachweisen. Er achtete darauf, die Aufnahmen bei normal tiefer Atmung und ohne weitere Kunstgriffe zu machen. SAUERBRUCH, CHAOUL und ADAM behaupteten nämlich (1932), daß durch verstärkte Inspiration und Kompression des Bauches Bilder des Ösophagus hervorgerufen werden konnten, die denen AKERLUNDS, die er als Hiatushernien bezeichne, aufs Haar glichen. Doch muß heute geltend gemacht werden, daß SAUERBRUCH, CHAOUL und ADAM eine Fehldeutung der Ampulla ösophagea unterlaufen war, der AKERLUND gerade dadurch aus dem Wege ging, daß er eine retrograde Füllung der Hernien vornahm, mit der die Ampulla ösophagea nicht darzustellen ist.

Jüngere Untersucher machten sich von der Vorstellung, daß nur eine retrograde Füllung mit Kontrastmittel Hernien zweifelsfrei zur Darstellung bringen könne, frei und entwickelten die Diagnostik der Hiatushernien bei orthograder Füllung vom Ösophagus aus (KNOTHE, SCHATZKI, BERNING u.a.). HAFTER gibt 1961 wohl eine der brauchbarsten Methoden zur Darstellung von Hiatushernien mit der allgemein üblichen Röntgenapparatur an:

Der Magen wird erst mit Kontrastmittel gefüllt. Rechte Bauchlage auf dem "Bucky"-Tisch mit Kissenkompression des Oberbauches. Kontinuierliches Trinken von besonders dicker Barium-Paste mit Zellulosezusatz bis zum Zeitpunkt der Aufnahme, die in Expiration erfolgt. HAFTER erreicht auf diese Weise mit Sicherheit eine Darstellung des Vestibulum in Weitstellung, denn wie CREAMER und PIERCE manometrisch zeigten, folgt erst dem letzten einer Serie aufeinanderfolgender Schluckakte eine peristaltische Welle, die das Vestibulum verschließt. Gleichzeitig mit dem Vestibulum sind Ösophagus und Magen gefüllt, so daß bei einer zweiten Exposition in Inspirationsstellung diese Region insgesamt in Prallfüllung auf dem Röntgenbild erscheint, da bei tiefer Inspiration eine Passagesperre im Hiatus erfolgt und die jetzt herrschenden Druckverhältnisse (die peristaltische Welle presst den Kontrastbrei von kranial in das Vestibulum hinein) eine maximale Ausweitung des Vestibulum bedingen. Große Hernien sind dadurch eindeutig gefüllt; kleine und kleinste Hernien des Typ III können an Hand des eigenartigen Phänomens der drei Ringe (vgl. Abb. 10 und 11) erkannt werden.

SCHATZKI, HAFTER, POPPEL, ZAINO, LENTINO, IMDAHL u.a. beschreiben auf solchermaßen gewonnenen Bildern drei Ringe oder Einschnürungen (vgl. Abb. 10 und 11). Die obere Einschnürung entspricht der oberen Begrenzung des Vestibulum, das sich bei Prallfüllung gegen die stärker erweiterungsfähige Ampulla Ösophagea absetzt. Der untere

Ring wird infolge der Einschnürung durch den Hiatus hervorgerufen. Der mittlere Ring, bereits von INGELFINGER und KRAMER gezeigt, wurde von SCHATZKI zuerst als "lower esophageal ring" beschrieben. In einigen Fällen tritt er nur als schwache Einkerbung zwischen Vestibulum und Hernie auf, in anderen Fällen ist er eine ganz scharf umschriebene Einschnürung (vgl. Abb. 11) an der unteren Begrenzung des Vestibulum, mit einem über Jahre konstanten Durchmesser (SCHATZKI, HAFTER). Gelegentlich gibt ein solcher enger mittlerer Ring beim Schlucken grober Bissen Anlaß zur Dysphagie (SCHATZKI, INGELFINGER, KRAMER). In den meisten Fällen konnte der mittlere Ring sowohl endoskopisch als auch röntgenologisch als Schleimhautgrenze zwischen Ösophagus und Magen dargestellt werden. (SCHATZKI, GARY, WOLF, RINALDO, GAHAGAN, IMDAHL). SCHATZKI konnte in einem Fall nach jahrelanger Beobachtung den mittleren Ring bei der Sektion tatsächlich als Schleimhautgrenze identifizieren. IMDAHL zeigt röntgenkinematographisch gewonnene Bilder, die den mittleren Ring eindeutig als Schleimhautgrenze zwischen Magen und Ösophagus und gleichzeitig zweifelsfrei als untere Grenze des Vestibulum ausweisen. Damit dürfte genügend erhärtet sein, daß der "lower esophageal ring" die röntgenologische Demonstration einer thorakal gelegenen Kardialia ist. Dies bestätigt die Hypothese SCHATZKIS von 1956: der Nachweis eines "lower esophageal ring" ist gleichzusetzen mit der Diagnose Hiatushernie. Auch HAFTER vertritt diese Ansicht. Im deutschen Sprachgebrauch bietet sich für den mittleren Ring die Bezeichnung KARDIARING an. Es muß vermutet werden, daß der "Kardiarling" seine Ursache in dem hier gelegenen Ansatz des unteren Schenkels der Membrana phrenoösophagea hat. Eine altersbedingte Entquellung und Schrumpfung der innerhalb der Ösophaguskulatur gelegenen kollagenen und elastischen Fasern der Membrana Laimerii ist vielleicht die eigentliche Ursache.

Es lassen sich mit der geschilderten Methode auf Zilaufnahmen zwar alle, auch sehr kleine Hiatushernien des

Typ III (Hiatushernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus) nachweisen, doch die Zukunft in der Diagnostik der Hiatushernien gehört der Röntgenkinematographie. Mittels eines einzigen Schluckes eines dünnflüssigen Kontrastmittels kann die Lage des Vestibulum während eines einzigen Schluckaktes definiert werden. Bei Beachtung der übrigen Darstellungskriterien für die Diagnostik der Hiatushernien kann die Diagnose bei minimaler Belästigung des Patienten gestellt werden. Gleichzeitig ist dieses Verfahren geeignet, die bisher notwendigen differentialdiagnostischen Überlegungen abzukürzen, da z.B. epiphrenische Divertikel der Speiseröhre auf Grund des zu beobachtenden Funktionswechsels des Vestibulum von vornherein ausgeschlossen werden können. Weiter eröffnet die Röntgenkinematographie neue diagnostische Möglichkeiten insofern, als sie eine Prognose über die Funktionstüchtigkeit eines in den Hiatus reponierten Vestibulum erlaubt und den Verdacht auf ein Kardiakarzinom erhärten könnte (IMDAHL).

Auf die Möglichkeit, Hiatushernien bereits auf dem während einer Routineuntersuchung gewonnenen Röntgen-schirmbild zu erkennen, soll in einem eigenen Abschnitt gesondert eingegangen werden.

3. Andere Untersuchungsmethoden zur Feststellung einer Hiatushernie

Auch die Druckmessung im Ösophagus zur Analyse der Vestibulumfunktion hat sich als eine ausgezeichnete Methode zum Nachweis einer Hiatushernie erwiesen.

Nachdem die Drucksonde bis über den Hiatus hinaus vorgeschoben ist und das Hiatusniveau als jene Entfernung von der Zahnreihe festgelegt ist, bei der es zur Umkehr der respiratorischen Druckschwankungen kommt, ist der Nachweis einer, wenn auch eingeschränkten,

"high pressure zone", die oberhalb des Hiatus gefunden wird, beweisend für eine Hiatushernie des Typ III (ATKINSON, EDWARDS, HONOUR, ROWLANDS, KELLEY, BENKE, KYRLE, UNGER, VANTRAPPEN). Gleichzeitig erlaubt die Druckmessung auch eine Aussage über die Funktionsfähigkeit des Vestibulum, da der vom Schluckakt abhängige Druckwechsel im Vestibulum beobachtet werden kann. Der Typ I und II einer Hiatushernie können mit dieser Methode zur Zeit noch nicht abgegrenzt werden. Auch der Typ III Grad 1 entzieht sich häufig der Beobachtung, da das Einführen der Drucksonde das Vestibulum meist reponiert (VANTRAPPEN).

Auch die Einführung der Ösophagoskopie in die Diagnostik der Hiatushernien brachte gute Ergebnisse. PALMER berichtet 1954, daß sich ihm die Ösophagoskopie zur Aufdeckung von Hiatushernien besser bewährt habe als die Röntgenuntersuchung. Einer allgemeinen Einführung der Endoskopie zur Herniensuche steht aber die schwierige Technik und die größere Belastung des Patienten, die mit diesem Verfahren verbunden sind, im Wege. Gleichwohl ist der ösophagoskopische Nachweis von Magenschleimhaut oberhalb des Hiatus in den meisten Fällen ein geeignetes Kriterium zur Diagnose einer Hiatushernie, besonders dann, wenn die Schleimhautgrenze zwischen Ösophagus und Magen durch Farbstofflösungen, die ihre Farbe bei saurem pH- Wert ändern, deutlich markiert werden kann (OTTENJANN, PETERS, ELSTER). Auch DAGRADI, KILLEEN und SCHINDLER betonen, daß die Ösophagoskopie für die Feststellung einer Hiatushernie geeignet sei.

IV Die Hiatushernien in der üblichen sagittalen Röntgenaufnahme des Thorax

1. Material und Methode

Bei 21 Patienten der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg und bei 13 Personen einer Röntgenreihenuntersuchung war allein auf Grund der üblichen sagittalen Thoraxaufnahme zum ersten Mal die Diagnose einer Hiatushernie gestellt worden. Die 21 Bilder aus der Medizinischen Poliklinik wurden bei stehenden Untersuchten aufgenommen; der Fokus-Plattenabstand betrug 150 cm. Mit einem Odelca-Gerät der Firma Old Delft wurde das normalgroße Bild auf ein Format von 10 mal 10 qcm verkleinert. Die Belichtung war auf eine Spannung von 130 kV eingestellt, während die Belichtungszeit automatisch mit Hilfe einer Ionisationskammer gesteuert wurde. Kurz vor der Aufnahme ist dem Patienten ein Schluck Kontrastmittel verabreicht worden; bei angehaltener tiefer Inspiration wurde eine Sekunde vor der Aufnahme ein zweiter Schluck Kontrastmittel genommen. Auf diese Weise war eine Beurteilung des Ösophagus und des Magenfundus möglich geworden. Die 13 Bilder von Werksangehörigen wurden anlässlich einer Röntgenreihenuntersuchung gewonnen. Das Filmformat betrug 35 mal 35 qmm; es wurde kein Kontrastmittel verabreicht.

2. Befunde

Unter 120-Tausend Untersuchten bei Röntgenreihenuntersuchungen fand sich das Bild einer Hiatushernie bei 13; das entspricht einer Häufigkeit von 1 auf 10 Tausend oder 0,01 Prozent. Das Verhältnis von Männern und Frauen war 2 zu 1. Unter 9 Tausend Patienten der Medizinischen Poliklinik wurden 21 mit Hiatushernien bei der üblichen Thoraxaufnahme entdeckt. Dies entspricht einer Häufigkeit von 23 auf Tausend oder 0,23 Prozent. In der Poliklinik überwogen die Männer

in einem Verhältnis von 1 zu 0,87. Das Verhältnis von Männern und Frauen bei allen Untersuchten mit Hiatushernien war 1,27 zu 1. Das Lebensalter der 34 Patienten mit Hiatushernien, die anlässlich einer Röntgenroutineuntersuchung des Thorax entdeckt wurden, bewegte sich zwischen 33 und 80 Jahren. Im Mittel betrug es 62 Jahre. Die Altersverteilung bei Männern und Frauen war gleich.

Von 34 Patienten hatten 3 eine Plattenatelektase jeweils im linken Unterfeld, 8 ein leichtes bis ausgeprägtes Lungenemphysem, 12 eine leichte bis schwere Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule. Ein ein- oder beidseitiger Zwerchfellhochstand lag bei 5 Patienten vor, eine Zwerchfellhernie bei 1. Drei von 19 Patientinnen trugen ein Korsett während der Aufnahme. Bei 12 von 34 Patienten war die Herzgefaßfigur wie bei Hypertonie geformt. In 5 Fällen bestand eine leichte Rechtsdrehung des Herzens (vgl. Tab. 1).

Auf 24 Bildern war keine Magenblase festzustellen, in 5 Fällen nur eine kleine in Höhe des Hiatus liegende Magenblase. Nur in 5 weiteren Fällen bestand eine übliche Magenblase. Eine "Aufhellung" wie durch eine Luftansammlung bestand in Höhe des Herzschatens auf 16 von 34 Bildern. Eine "Spiegelbildung" war auf 10 Bildern oberhalb des Zwerchfells zu sehen (vgl. Tab. 2).

Die Form des Schattenbildes der Speiseröhre gab bei 16 von 21 Patienten einen Hinweis auf die Hiatushernie. Bei 15 Patienten wurde eine Kontrolluntersuchung des Magens vorgenommen, die in allen Fällen den Nachweis der Hiatushernie erbrachte (vgl. Tab. 2).

In 31 Fällen konnte die Diagnose Hiatushernie allein schon auf Grund des Weichteilschatens der Hernie gestellt werden. Bei 3 Patienten wurde die Diagnose erst auf Grund des Kontrastbildes gestellt. Auf 27 Bildern breitete sich der verdächtige, eine Hiatushernie anzeigende, "Kernschatten" zumindest über die Aorta des-

zends nach links aus. Auf 14 Bildern zumindest über die Brustwirbelsäule nach rechts (vgl. Tab. 3).

In einem Falle erstreckte sich lediglich eine fingerförmige Luftansammlung vom Magen in den Hiatus hinauf. In einem anderen Fall war ein epiphrenisches Divertikel nicht auszuschließen. Beide Fälle sind durch Kontrolluntersuchungen als Hiatushernien bestätigt worden.

Die Aufnahmetechnik (Hartstrahltechnik: hohe Voltspannung und kurze Belichtungszeit) und der häufige Befund einer schattendichten Aorta erlaubten stets eine gute Abgrenzung der Brustwirbelsäule nach rechts und der Aorta nach links. Die Beachtung des Aorten-Zwerchfellwinkels und des Brustwirbelsäulen-Zwerchfellwinkels erleichterte das Auffinden der Hiatushernien.

3. Folgerungen für die Aufnahmetechnik beim üblichen sagittalen Thoraxbild

Die Thoraxaufnahme soll so erfolgen, daß die Zwerchfellkuppeln mit aufgenommen werden und derart eine Aussage über das Bestehen einer Magenblase möglich wird. Häufig war das Fehlen einer Magenblase der erste Hinweis auf die bestehende Hiatushernie. Bei der Auswertung der Bilder der Röntgenreihenuntersuchung fiel vor allem dieser Befund auf. Bestand gleichzeitig eine Magenblase, so waren die Hiatushernien stets klein (vgl. Abb. 19).

Weiter ist eine genügend harte Röntgenaufnahme für die Entdeckung einer Hiatushernie unerläßlich, denn häufig überragt der Schatten der Hiatushernie den Schatten der absteigenden Aorta nur geringfügig nach links (vgl. Abb. 13, 17, 19, 22).

Einen Gewinn an Information bringt die seit einigen Jahren in der Medizinischen Poliklinik bei der Anfertigung einer Röntgenthoraxaufnahme angewandte Technik

der Kontrastfüllung des Ösophagus. Im Vergleich zum Nativbild bei Röntgenreihenuntersuchungen wurde bei diesem Verfahren eine Hiatushernie erheblich häufiger gefunden (vgl. Teil IV, 2). Sehr häufig stellt sich das untere Ende der Kontrastsäule im Ösophagus als der Gipfelpunkt der Hiatushernie dar (vgl. Abb. 13, 14, 17).

Eine scharfe Darstellung des Herzrandes ist für die Diagnose einer Hiatushernie im Schirmbild ohne Belang. Es konnte keine einzige Hernie gefunden werden, die ausschließlich aus ihrer Abgrenzung gegen den Herzrand zu erkennen war. Solch grobe Hernien, die den linken oder rechten Herzrand überschreiten, wurden nur selten beobachtet (vgl. Tab. 3).

Korsagen, die das Thoraxbild nicht stören, sollten bei der Aufnahme anbehalten werden. Sie erhöhen den intraabdominellen Druck (MARCHAND) und sind geeignet, reponierte Hernien zu provozieren.

4. Folgerungen aus den Befunden an den Thoraxorganen

a) Das Lungenemphysem

Bei 8 von 34 Untersuchten bestand röntgenologisch ein Lungenemphysem. Bei weiteren 6 Untersuchten mit schwerer Skoliose oder Kyphoskoliose war ein begleitendes Lungenemphysem anzunehmen. Diese Befunde bestätigen, daß das Lungenemphysem ein häufiger Begleiter der Hiatushernien ist (vgl. Teil I, 3). Pathogenetisch wirksam wird das Lungenemphysem in der Entwicklung einer Hiatushernie auf verschiedene Weise: Die Abflachung des Zwerchfells verlängert den thorakalen Weg der Speiseröhre; Hiatus und Speiseröhre werden von ihrem Widerlager an Aorta und Brustwirbelsäule weggezogen; die Membrana Laimerii muß ohne festen thorakalen Widerhalt dem abdominellen Druck standhalten; zur Unterstützung der Ausatmung wird die Bauchpresse herangezogen, dadurch

wird der abdominelle Druck weiter gesteigert; eine chronische Bronchitis, die das Lungenemphysem häufig kompliziert, führt zu gehäuften Hustenanfällen mit Erhöhung des abdominellen Druckes. Das Lungenemphysem schafft demnach günstige anatomische und funktionelle Bedingungen für die Entstehung einer Hiatushernie und überlastet gleichzeitig chronisch die Membrana Laimer, die durch die Abflachung der Zwerchfellkuppeln bereits ausgezogen ist. Gleichzeitig muß das Zwerchfell wegen der Starre des Thorax eine Mehrarbeit in der mechanischen Atmung übernehmen: die Inspiration wird schon durch geringe körperliche Anstrengungen verstärkt und derart auch die Fixierung der Speiseröhre im Hiatus noch stärker belastet.

b) Die Zwerchfellveränderungen

Bei einem Patienten bestand eine Zwerchfellhernie, bei zwei Patienten ein einseitiger Zwerchfellhochstand, bei drei weiteren Patienten ein abnormer beidseitiger Zwerchfellhochstand (vgl. Abb. 21). Es erhebt sich die Frage, ob diese Veränderungen der Zwerchfelllage ein Zufallsbefund sind oder, ob es sich um Veränderungen handelt, die die Entwicklung einer Hiatushernie begünstigen könnten. Besonders ein einseitiger Zwerchfellhochstand erscheint durchaus geeignet, durch Ausweitung des Hiatus und Ausziehung seiner bindegewebigen Strukturen die Fixation der Speiseröhre zu gefährden; die Lockerung der Membrana Laimer aber ist es gerade, die in der Pathogenese der Hiatushernien entscheidend sein kann.

c) Die Skoliose und die Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule

Bei 12 von 34 Patienten bestanden eine Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule unterschiedlich starker Ausprägung. Die Häufung dieses Befundes ist kaum zufällig. Aus diesem Grunde wurden Skoliose und Kyphoskoliose in die Reihe jener Veränderungen aufgenommen,

die für die Entstehung einer Hiatushernie von Bedeutung sein können. Welche Wirkungen einer Skoliose oder Kyphoskoliose sind es aber die zur Entstehung einer Hiatushernie beitragen?

ZDANSKY (1966), der einer Kyphoskoliose einen pathogenetischen Beitrag für die Entwicklung der Hiatushernien zuschreibt, meint, die Kyphoskoliose bewirke vor allem eine Dehnung der Membrana Laimerii. In der Tat ist bei Skoliose und Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule eine Verschiebung des dorsalen Ansatzes des Zwerchfelles gegenüber dem Zentrum tendineum entstanden. Eine seitliche Verziehung und eine Ausweitung des Hiatus in seinem Längsdurchmesser sind die unmittelbare Folge. Gleichzeitig werden die Zwerchfelfaszien, aus denen die Membrana Laimerii hervorgeht, gedehnt. Das alles erfolgt in einem Lebensalter, in dem die Anpassungs- und Umbaufähigkeit gerade der bindegewebigen Strukturen nur mehr gering ist. Aber nicht nur die Umgebung des Hiatus wird durch eine Skoliose verändert; der Hiatus selbst rückt, wie bei einem Lungenemphysem, von seinem natürlichen thorakalen Widerlager ab und muß ohne diesen Halt dem abdomino-thorakalen Druckgradienten widerstehen. Hinzu kommt, daß Skoliose und Kyphoskoliose zu einer mechanischen Starre des Thorax führen. Auch ohne daß ein funktionell wirksames regionales Emphysem bei einer Kyphoskoliose entstanden sein mußte, ist das Zwerchfell bei diesen Verformungen der Wirbelsäule zu einer ständigen respiratorischen Mehrleistung gezwungen. Mit anderen Worten: bei der Skoliose und der Kyphoskoliose wird ein durch Lage und Struktur zum Nachgeben prädisponierter Hiatus chronisch überlastet. Überdies begleitet ein Lungenemphysem häufig die Kyphoskoliose und beide Zustände wirken in gleicher Weise wegbereitend für eine Hiatushernie.

Eine Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule kann also auf dreierlei Weisen zur Entstehung einer Hiatushernie beitragen: 1. das Zwerchfell und seine

Faszien werden verzogen und stärker ausgespannt; der Hiatus verliert sein thorakales Widerlager; 2. die Starre des Thorax zwingt das Zwerchfell frühzeitig zu ständiger respiratorischer Mehrleistung; 3. die Thoraxdeformierung führt im Laufe der Entwicklung von Skoliose und Kyphose zu einem Lungenemphysem, das von sich aus zur Entwicklung einer Hiatushernie beiträgt.

d) Die aortale Form der Herzgefäßfigur

Bei 12 von 34 Patienten zeigte das Röntgenbild eine Schattenfigur des Herzens und der herznahen Gefäße, wie sie bei einer Hypertonie im großen Kreislauf häufig gefunden wird. Dieser Befund läßt kaum eine andere Deutung zu als die, daß die Altersgipfel von Hiatushernie und arteriosklerotischen Erkrankungen etwa zusammenfallen.

5. Folgerungen aus den Nebenfunden

a) Die Magenblase und die "Spiegelbildung"

Nur bei 10 von 34 Patienten mit einer Hiatushernie war eine Magenblase vorhanden. Nur bei 5 von diesen ist die Magenblase "normal" ausgebildet und gelagert gewesen. In den 5 anderen Fällen war die Magenblase klein und stark an den Hiatus herangezogen und setzte sich zum Teil in diesen fort; eine normale Größe und einen normalen "Spiegel" hatte sie auf keinem dieser 5 Bilder. In 9 Fällen war bei fehlender Magenblase eine Aufhellung, wie von Luft, im Herzschaten nachzuweisen. In 7 Fällen war eine Magenblase und gleichzeitig eine Luftblase in Höhe des Herzschatens nachzuweisen. Nur auf 3 Bildern war keine Aufhellung im Herzschaten nachzuweisen, während gleichzeitig eine Magenblase bestand. In 15 Fällen war weder eine Magenblase noch eine Aufhellung im Herzschaten nachweisbar (vgl. Tab. 2 und 4).

Die Tatsache, daß bei größeren Hernien häufig keine Magenblase besteht, kann mehrere Ursachen haben: einmal gelangt die verschluckte Luft nur in die Hernie, zum anderen entweichen die Gase aus dem Magen durch den Hiatus in die Hernie; häufig ist jedoch weder im Magen noch in der Hernie eine Luftblase nachzuweisen (vgl. Tab. 4). Das kann daran liegen, daß die Gasansammlung in der Hernie durch Aufstoßen entfernt wurde; Patienten mit Hiatushernien klagen oft über gehäuftes Aufstoßen (DONELLY u.a.); eine zweite Erklärungsmöglichkeit ist die, daß die Gase im Magen von der Peristaltik erfasst und weitertransportiert werden, da infolge der Herniierung keine "wirksame" Magenkuppel mehr besteht, die der Ansammlung der Gase dienen könnte. Insofern weist also das Fehlen einer Magenblase auf das Fehlen eines normalen Fornix und damit auf eine Hiatushernie hin.

b) Das Ösophagogramm

Auf 16 der 21 Bilder aus der Medizinischen Poliklinik zeigt das Kontrastbild des Ösophagus ein derart einheitliches Bild, daß es als typisch für eine Hiatushernie bezeichnet werden darf (vgl. Abb. 13, 14, 16 und Tab. 2). In meist gerader Linie erscheint der in seiner ganzen Länge kontrastgefüllte Ösophagus nach einer ampullenförmigen Ausweitung oberhalb des Zwerchfells wie abgeschnitten (vgl. Abb. 13, 14, 17). In sieben dieser Fälle setzt sich das Kontrastbild nach einer deutlichen Einkerbung in einer dünnen Kontrastmittelsstraße nach kaudal fort (vgl. Abb. 12, 16, 18). Stets ist diese abrupte Unterbrechung oder scharfe Einkerbung des Ösophagogramms an derselben wohldefinierten Stelle zu finden, nämlich in der Höhe des Kulminationspunktes der Hernie, manchmal nur wenig höher oder tiefer (vgl. Abb. 12, 13, 14, 16, 17, 18). Nur auf zwei dieser Bilder zeigt sich die Hernie selbst in größerem Ausmaß durch das Kontrastmittel gefärbt.

Dieses besondere Bild des Ösophagogramms beruht auf der geschilderten Aufnahmetechnik. In keinem Fall kann der zweite Kontrastmittelschluck das Vestibulum bereits passiert haben, da dieses im allgemeinen erst zwei Sekunden nach dem Schluckakt die Passage freigibt. Zudem erschlafft das Vestibulum bei Hiatushernien verzögert und ungenügend. Schlucken und Aufnahme erfolgen bei tiefer Inspiration, sodaß dem Kontrastmittelabfluß ein erhöhter abdomino-thorakaler Druckgradient entgegensteht. Dies führt zu einer Aufbauchung der Ampulla ösophagea, bis zu der das Kontrastmittel bei der Untersuchung im Stehen sehr schnell durchfällt. Doch häufig ist nicht einmal der erste Kontrastmittelschluck in die Hernie oder den Magen entleert, obwohl ausreichend Zeit dafür vorhanden gewesen wäre.

Die Beobachtungen bestätigen die Befunde von ATKINSON, EDWARDS, HONOUR und ROWLANDS, die festgestellt haben, daß ein thorakal gelegenes Vestibulum schlecht relaxiert und für geringfügige Speisemengen ein Entleerungshindernis darstellt, das erst durch eine peristaltische Welle überwunden wird; diese kann die Ampulla ösophagea zum Zeitpunkt der Aufnahme jedoch noch nicht erreicht haben. Auf keinem der Bilder ist unterhalb des Aortenbogens auch nur eine Andeutung einer peristaltischen Welle oder einer spastischen Kontraktion zu sehen.

Bei den fünf anderen Bildern, die nicht den geschilderten typischen Befund aufweisen, handelt es sich in einem Fall um eine echte paraösophageale Hernie, die ein völlig normales Ösophagusbild aufweist. In einem anderen Fall, bei einem achzigjährigen Mann, ist keinerlei Einkerbung der Kontraststraße zu sehen; das Kontrastmittel ist bereits in Hernie und Magen abgelaufen; der Ösophagus erscheint bis in die Hernie breit durchgängig; es muß bezweifelt werden, ob dieser Patient zum Zeitpunkt

der Aufnahme die Atmung in tiefer Inspiration anhielt. In den drei übrigen Fällen reicht die Füllung des Ösophagus, der nur fadendünn erscheint, für eine Beurteilung nicht aus; die Hernien sind jedoch auch in diesen Fällen zweifelsfrei dargestellt.

Mit Hilfe der beschriebenen Aufnahmetechnik läßt demnach bereits das Ösophaguskontrastbild einen indirekten Schluß auf die Lage des Vestibulum zu; das aber ist gleichbedeutend mit der Entscheidung über das Vorhandensein einer Hiatushernie, die gewöhnlich noch durch weitere Hinweise bestätigt wird.

6. Folgerungen aus dem Nativbild der Hiatushernie

Sehr große Hiatushernien, die oft den ganzen Magen und sogar noch andere Eingeweideteile enthielten, wurden sehr früh auf Thoraxaufnahmen beschrieben. Im übrigen aber wurde das Thoraxübersichtsbild als ungeeignet für die Darstellung von Hiatushernien angesehen. In der Literatur fand sich nur eine einzige Mitteilung über Hiatushernien, die auf der einfachen Thoraxübersichtsaufnahme erkannt wurden: GOFFIN und LEMAITRE berichten von drei Fällen, die sie als "Doppelkontur" des Herzens beschrieben. In zwei Fällen vergrößerte ein zweiter Parallelschatten den Herzschatten; im dritten Falle sahen sie innerhalb des Herzschattens einen Spiegel (vergleichbar Abb. 7). Es handelt sich offenbar um sehr große Hernien. Auf Kontrollaufnahmen im schrägen Durchmesser sahen GOFFIN und LEMAITRE noch wesentlich deutlicher einen Weichteilschatten im hinteren Mediastinum, der der Hernie entsprach. Auf Thoraxaufnahmen bei frontalem Strahlengang lassen sich Hiatushernien auch weit besser darstellen, wie das auch aus eigenen Beobachtungen hervorgeht.

Mit nur drei Ausnahmen hat sich auf allen Bildern,

die mit der geschilderten Aufnahmetechnik angefertigt wurden, ein Weichteilschatten innerhalb des Herzschat- tens darstellen lassen, der allein schon die Diagnose Hiatus- hernie rechtfertigt. Auf 27 der 34 Aufnahmen ist ein "Kernschatten" ungefähr von der Dichte des Aortenschattens innerhalb des Herzschat- tens zu sehen. Besonders leicht konnte dieser Schatten, der sich scheibenförmig aus dem Aortenschatten vorwölbt, bei sorgfältiger Verfolgung der Kontur der Aorta deszendens von dieser abgegrenzt werden (vgl. Abb. 12, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 25). Auf 12 Aufnahmen war gleichzeitig oder als einziger Be- fund (vgl. Abb. 17) ein Weichteilschatten im Herzschat- ten zu erkennen, der sich auf die Brustwirbelsäule projizierte und deren seitlichen Rand nach rechts überschritt (vgl. Abb. 12, 14, 17, 19, 21, 22, 23). Der rechte Herzrand wurde nur von sehr großen Hiatushernien überragt, der linke Herzrand nur in zwei Fällen (vgl. Abb. 15, 20, 21, 24, 25 und Tab. 3).

Aus diesen Befunden geht hervor, daß das Herz von den Röntgenstrahlen in genügendem Maße durchdrungen wird, damit Aorta und Brustwirbelsäule noch abgegrenzt werden können.

Ist ein Kernschatten im Herzschat- ten der einzige Be- fund, so müssen ein paravertebraler Abszeß, ein Lungen- abszeß, eine Kaverne, ein Mediastinaltumor und ein epi- phrenisches Divertikel differentialdiagnostisch in Er- wägung gezogen werden. Die Verwendung von Kontrastmittel in der geschilderten Weise läßt dann gewöhnlich nur noch das sehr seltene epiphrenische Divertikel als einzige differentialdiagnostische Möglichkeit offen. Die Frage, ob Hernie oder Divertikel, war in einem Falle an Hand des Schirmbildes nicht zu entscheiden; eine Magenkontrast- untersuchung erbrachte aber den Nachweis einer Hiatus- hernie.

Auch gibt die Verwendung von Kontrastmittel vor und

während der Thoraxaufnahme die Möglichkeit einer Klassifizierung der Hiatushernien auf Grund der Lage des Vestibulum. Bis auf einen einzigen Fall einer echten paraösophagealen Hernie waren alle Hernien vom Typ III Grad 2 (Hernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus; auch Magenanteile sind nach thorakal verlagert). Hiatushernien vom Typ III Grad 1 (Hernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus; nur das Vestibulum ist nach thorakal verlagert) sind auf die geschilderte Weise nicht darzustellen.

Besonders auffallend ist es, daß sich die Hiatushernien vorzugsweise nach links in den retrokardialen Raum vorwölben (vgl. Tab. 3). In 15 Fällen war die Hiatushernie nur daran zu erkennen, daß sie sich aus dem Aortenschatten nach links vorbuckelte. Für diese Ausbreitungstendenz ist wohl einmal die Lage des Hiatus verantwortlich, zum anderen das Vorspringen der Aorta deszendens und der Brustwirbelsäule in das hintere Mediastinum. Sie stellen ein natürliches Hindernis für die Ausbreitung der Hiatushernien nach rechts dar. Nur sehr große Hernien überschritten den rechten Herzrand (vgl. Abb. 15, 20, 21, 23 und Tab. 3). Für die Feststellung einer Hiatushernie ist demnach die Aufnahme geeignet, die auch eine Abgrenzung des linken Aorten-Zwerchfellwinkels erlaubt.

Ist die Aufnahme hart genug, wird regelmäßig auf der Höhe der Inspiration ein Breischluck verabreicht und ist die Aufnahme so angefertigt, daß die Magenblase (Oberbauch) mitzusehen ist, dann erweist sich bereits die einfache Thoraxübersichtsaufnahme als ein geeignetes Verfahren bei der Suche nach Hiatushernien. Die röntgenologische Abgrenzung des "inneren Schattenbandes" aus Aorta und Brustwirbelsäule läßt auch kleinere Hiatushernien von Mandarinengröße im Schirmbild erkennen.

V Diskussion

Die Diagnose der Hiatushernien ist seit der ersten systematischen Beschreibung der Hiatushernien durch AKERLUND eine Domäne der röntgenologischen Untersuchung. Die röntgenologische Untersuchung wurde inzwischen verfeinert, sie wurde aufwendiger. Neue diagnostische Verfahren (Ösophagoskopie, intraluminale Druckmessung) sind entwickelt worden, deren Anwendung und Auswertung spezielle Erfahrung erfordert. Es erschien daher durchaus sinnvoll zu prüfen, ob nicht eine einfache Routineuntersuchung, die den Patienten nicht belästigt, geeignet ist, Hiatushernien erkennen zu lassen. Nur GOFFIN und LEMAITRE berichten über drei Fälle mit Hiatushernien, die bereits auf der Thoraxübersichtsaufnahme zu erkennen waren; alle drei Fälle zeigten sehr große Hiatushernien, die den Herzschatten nach beiden Seiten überragten. Eine systematische Auswertung von Thoraxübersichtsaufnahmen im Hinblick auf Hiatushernien ist bisher noch nicht erfolgt. Eine Integration der normalen und pathologischen Physiologie des untersten Abschnittes des Ösophagus in die Aufnahmetechnik und Auswertung des üblichen sagittalen Röntgenbildes des Thorax ist erst durch die Kenntnis und den Vergleich intraluminale Druckmessungen und kinematographischer Röntgenuntersuchungen möglich geworden. Nur die Kenntnis des im Augenblick der Röntgenaufnahme vorliegenden funktionellen Zustandes des Vestibulum ösophagogastricum erlaubt eine exakte Erklärung des Ösophagogramms. Ohne Kenntnis der Anatomie und Physiologie des Vestibulum ist eine Aussage über den Bedeutungsgehalt der Kontrastfigur des Ösophagus nicht möglich, es sei denn man verfügte über die Möglichkeit zu kinematographischen Serienaufnahmen, die den Funktionswechsel des Vestibulum unmittelbar erkennen ließen.

Die Synopsis der normalen und pathologischen Anatomie, Physiologie und Röntgenologie führte auch zu einer neuen Einteilung der Hiatushernien. Es wurde

bei dieser Einteilung der Versuch gemacht, von einer rein deskriptiven Betrachtungsweise (aus anatomischer, aus röntgenologischer oder aus chirurgischer Sicht), die zu mannigfachen Einteilungen der Hiatushernien geführt haben, wegzukommen und zu einer funktionellen und damit klinisch relevanten Betrachtungsweise zu gelangen.

Die Auswertung der Thoraxübersichtsaufnahmen, insbesondere des Ösophagogramms, der Magenblase, der Konturen der Aorta descendens und der Brustwirbelsäule erbrachte geeignete Kriterien für die Diagnose der Hiatushernie, die bisher nicht genügend beachtet wurden. Die röntgenologische Diagnose einer Hiatushernie war nämlich nur möglich durch Kontrastdarstellung des herniierten Magenanteiles oder durch den einwandfreien Nachweis von Magenschleimhaut oberhalb des Zwerchfells, ein Unterfangen, das sich meist als sehr schwierig erweist. Wenn nur der Nachweis eines "Kardiaringes" den Verdacht auf eine Hiatushernie bestätigt, dann bedürfen auch Hiatushernien, die zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht reponiert sind, eines relativ aufwendigen Untersuchungsverfahrens. Hiatushernien, die auf einer üblichen Thoraxaufnahme nicht zu sehen sind, weil sie reponiert sind, müssen durch eine belastende Untersuchung provoziert werden.

VI Zusammenfassung

1. Erst die Kenntnis der normalen und pathologischen Anatomie und Physiologie des Vestibulum ösophagogastricum, insbesondere seines Funktionswechsels während des Schluckaktes, ermöglicht eine exakte Erklärung des Röntgenbildes des Vestibulum. Die Identifizierung des Vestibulum und seiner Lage zum Hiatus ist entscheidend für die Diagnose einer Hiatushernie. Die Darstellung einer definierten Funktionsphase des Vestibulum muß daher in die Aufnahmetechnik integriert werden. Zur Erkennung einer Hiatushernie auf dem üblichen sagittalen Thoraxbild sind deshalb folgende Punkte bei der Aufnahmetechnik zu beachten:

- a) die Aufnahme mußgenügend hart sein;
- b) ein Schluck Kontrastbrei muß einige Zeit vor der Aufnahme, ein zweiter Schluck Kontrastbrei kurz vor der Exposition verabreicht werden;
- c) die Röntgenaufnahme muß während der Inspiration vorgenommen werden;
- d) der Patient muß während der Aufnahme stehen oder sitzen;
- e) die Aufnahme muß auch den Oberbauch (Magenblase) darstellen.

2. Andere Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Hiatushernien (Ösophagoskopie, intraluminale Druckmessung, andere Röntgenverfahren) bleiben der Aufdeckung reponierter Hiatushernien vorbehalten. Insbesondere der röntgenologische Nachweis eines "lower esophageal ring" (SCHATZKI), für den der Name "Kardiaring" vorgeschlagen wird, ist bei einer Magenuntersuchung ein geeignetes Kriterium für die Diagnose einer kleinen Hiatushernie.

3. Ergebnisse neuerer pathophysiologischer Untersuchungen waren der Anlaß, eine neue Einteilung der Hiatushernien vorzuschlagen; das einzige Einteilungskriterium ist die Lage und Funktionsfähigkeit des Vestibulum: Typ I, Hiatushernien mit ständig distopem Vestibulum bei verkürztem Ösophagus; Typ II, Hiatushernien mit ständig normotopem Vestibulum (paraösophageale Hiatushernie); Typ III, Hiatushernien mit fakultativ distopem Vestibulum bei unverkürztem Ösophagus; Grad 1, nur das Vestibulum wird in den Thorax verlagert; Grad 2, mit dem Vestibulum werden wechselnd große Anteile des Magens in den Thorax verlagert ("Gleitbrüche", "axiale" Hiatushernien, thoracic stomach); Diese Einteilung ist einfach und auf die klinische Beurteilung der Hiatushernien ausgerichtet. So legt der Typ II wegen der Komplikationsgefahr die Indikation zu einer operativen Korrektur nahe. Es ist wenig sinnvoll, Übergangsformen zwischen Typ II und Typ III zu kreieren (FRIK), da der Typ III der Hiatushernien einer anderen Therapie bedarf als der Typ II. Die Typenbestimmung einer Hiatushernie gelingt stets nach genügender Provokation der Hernie.

Einteilungen der Hiatushernien nach der Achse, der Größe oder der Reponibilität des Bruchsackes sind für eine funktionelle Betrachtungsweise bedeutungslos und lassen keinen Rückschluss auf die Prognose der Hiatushernien und die einzuschlagende Therapie zu.

4. Unter 9 Tausend Thoraxaufnahmen der Medizinischen Poliklinik Erlangen ist eine Hiatushernie in der Häufigkeit von 0,23 Prozent, unter 120 Tausend Personen einer Röntgenreihenuntersuchung in der Häufigkeit von 0,01 Prozent gefunden worden; Thoraxnativbilder ließen 13, Thoraxaufnahmen mit Breischluck 21 Hiatushernien erkennen. Nur bei 12 Untersuchten war die Hiatushernie der einzige auffallende Befund; bei den 22 anderen Un-

tersuchten mit Hiatushernien waren gleichzeitig eine oder mehrere Veränderungen an den Thoraxorganen festgestellt worden, die zur Entwicklung einer Hiatushernie beigetragen haben könnten (Lungenemphysem, Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule, Zwerchfellhochstand). Besonders häufig (12 von 34) wurde eine Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule bei Patienten mit Hiatushernien gefunden.

5. Bei Verwendung von Kontrastmittel wurde eine Hiatushernie im Vergleich zum Nativbild bei Röntgenreihenuntersuchungen erheblich häufiger gefunden (im Verhältnis 23:1). In 3 von 21 Fällen war die Diagnose einer Hiatushernie allein auf Grund des Ösophagogramms möglich. Die Darstellung des Ösophagus mit Kontrastmittel in der geschilderten Weise erhöht die Sicherheit der Diagnose gerade bei sehr kleinen Hiatushernien und vermindert die differentialdiagnostischen Überlegungen bei der Bewertung des "Kernschattens" im Herzschatten erheblich.

6. Auf dem üblichen sagittalen Thoraxbild gibt sich eine Hiatushernie durch Veränderungen der Magenblase, durch Abbruch oder Einkerbung des Ösophagogramms an typischer Stelle und durch einen "Kernschatten" im Bereich des Herzschatens zu erkennen. Die Ausbreitung der Hiatushernien erfolgt im Retrokardialraum bevorzugt nach links über die Aorta deszendens hinaus; seltener gleichzeitig auch nach rechts über die Brustwirbelsäule hinaus.

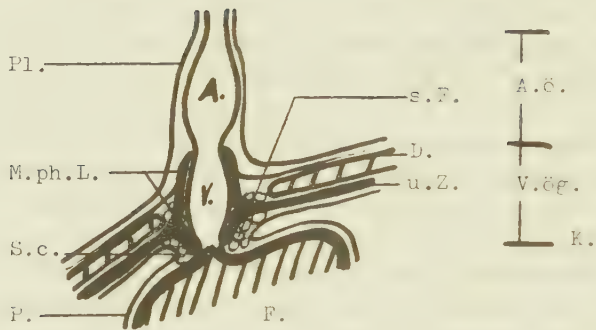


Abbildung I

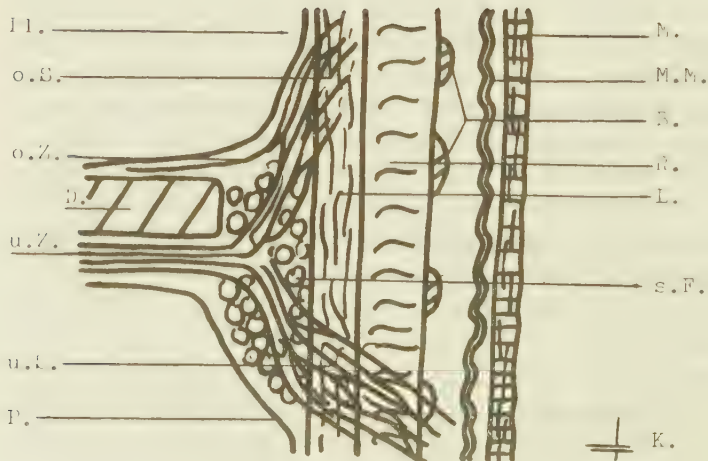


Abbildung 2

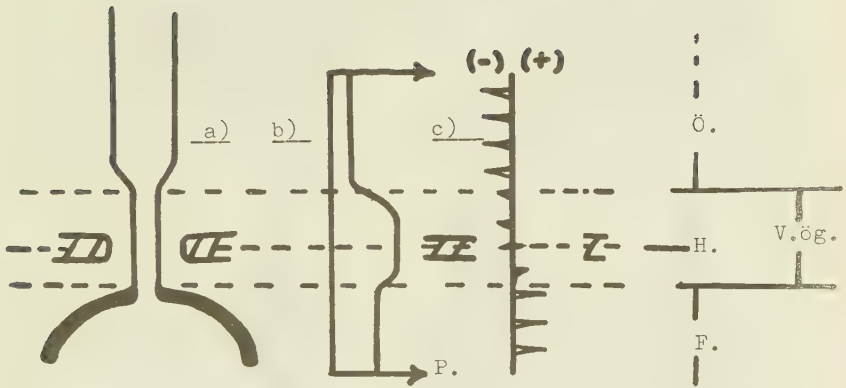


Abbildung 3

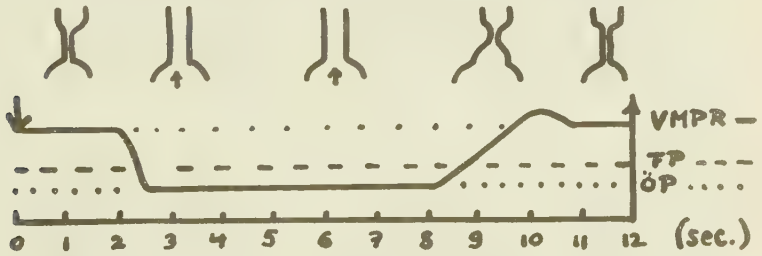


Abbildung 4

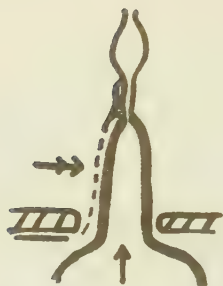


Abb.: 5

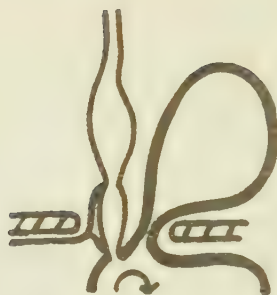


Abb.: 6



Abb.: 7a



Abb.: 7b



Abb.: 7c

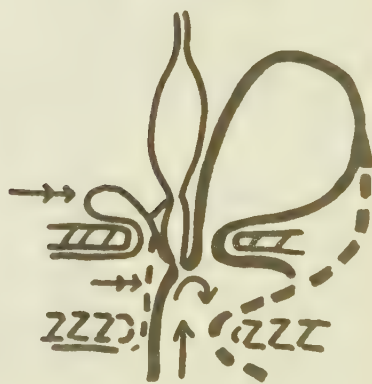


Abb.: 7d

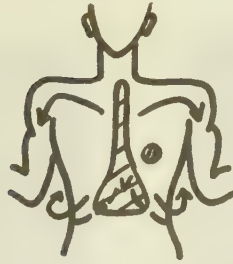


Abb.: 8

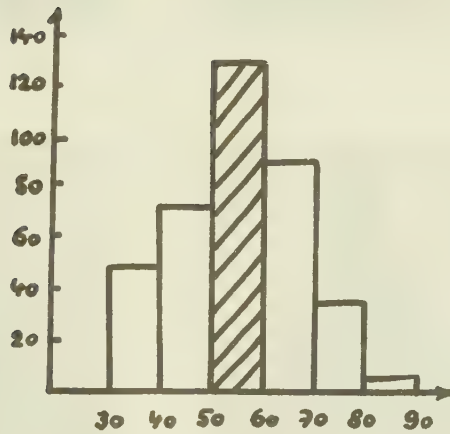


Abb.: 9a

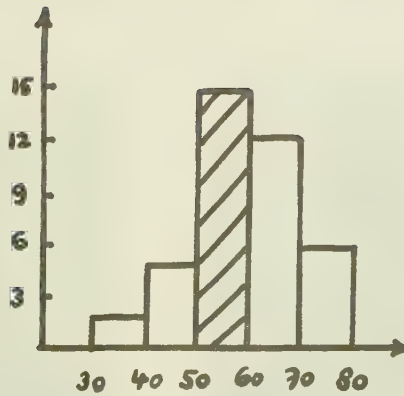


Abb.: 9b



Abb.: I0



Abb.: I1

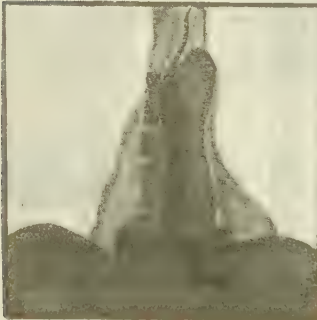


Abb.: I2



Abb.: I3

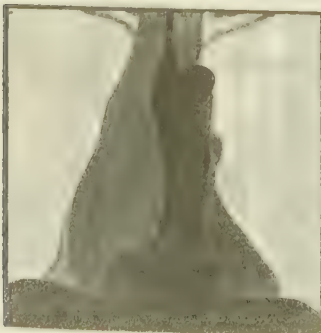


Abb.: I4

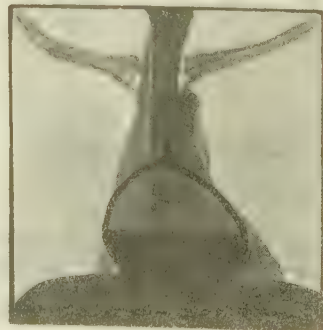


Abb.: I5

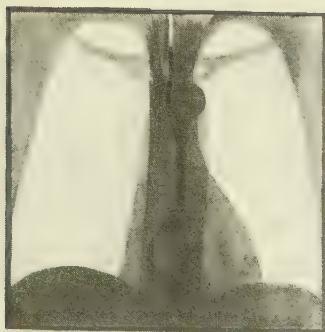


Abb.: 17

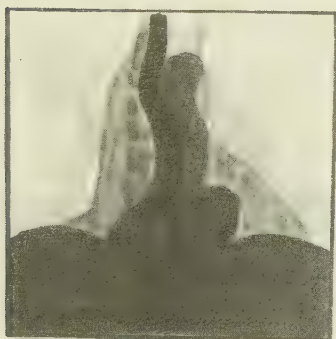


Abb.: 18

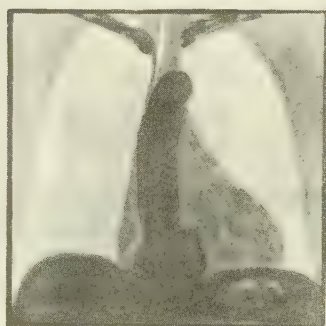


Abb.: 19

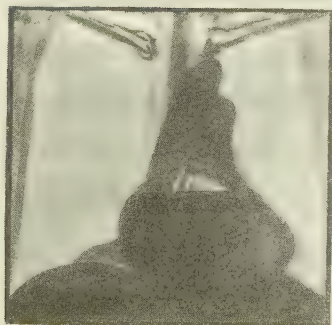


Abb.: 20



Abb.: 21

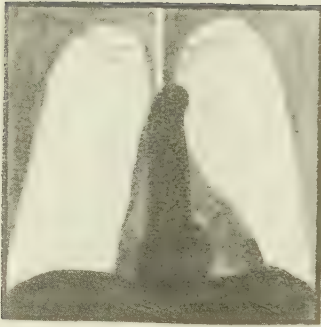


Abb.: 22



Abb.: 23



Abb.: 24

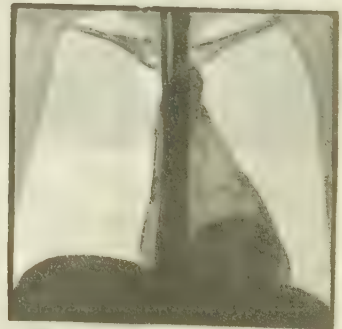


Abb.: 25

TABELLE 1

Befunde an der Thoraxkoronanen

Atelektase	3 von 34
Lungenemphysem leicht 3, ausgeprägt 5	8 von 34
Skoliose, Kyphoskoliose der BWS leicht 6, schwer 6	12 von 34
Zwerchfelldiaphragma ein- 3, beidseitig 3	6 von 34
Korsett bei Aufnahme	3 von 19 Frauen
Herzgefäßbündel wie bei Hypertonie	12 von 34
Rechtsbiegung des Herzens	5 von 34

TABELLE 2

Nebenbefunde

keine Magenblase	24 von 34
kleine Magenblase am Hiatus	5 von 34
"normale" Magenblase	5 von 34
Luftaufhellung im Herzschaten	16 von 34
Spiegel über dem Zwerchfell	10 von 34
Kerbe, Abbruch des Ösophagogramms	16 von 21
positive Magenkontrolle	15 von 21
negative Magenkontrolle	0 von 21

TABELLE 3

Ausdehnung des Weichteilschattens der Hiatushernie

	Rechter Herzrand	Rechter Rand der Brustwirbelsäule	Linker Rand der Aorta deszendens	Linker Herzrand	Diagnose
Rechter Herzrand	2	2	4	4	nur aus Ösophogramm
Rechter Rand der Brustwirbelsäule	2	5	15	1	nur aus Weichteilschatten
Linker Rand der Aorta deszendens	4	5	15	13	aus Ösophogramm gesamt
Linker Herzrand	1	7	2	31	aus Weichteilschatten gesamt
	6	8	24	3	
nach rechts	14		27	nach links	

TABELLE 4

Magenblase

(+)

(-)

7	9	(+)
3	15	(-)

Luftaufhellung
im Herzschaten

VIII Legenden

1. Legenden zu den Abbildungen

Abb. 1: Lage und Fixation des Vestibulum ösophagogastricum im Hiatus (nach SCHLEGEL).

A. und A.ö.= Ampulla ösophagea, V. und V.ög.= Vestibulum ösophagogastricum, M.ph.L.= Membrana phrenoösophagea Laimeri, D.= Diaphragma, K.= Kardia, F.= Fornix, P.= Peritoneum, s.F.= subdiaphragmatischer Fettingring, S.c.= Sulkus cardiacus, Pl.= Pleura, u.Z.= untere Zwerchfellfaszie,

Abb. 2: Feinbau der Fixierung des Vestibulum ösophagogastricum (nach ZAINO, POPPEL, JACOBSEN, LEPOW, OSTURK).

o.S.= oberer Schenkel der Membrana phrenoösophagea, u.S.= unterer Schenkel der M.ph.L., M.= Mukosa, M.M.= Muskularis Mukosae, B.= Balkenmuskel, R.= Ringmuskulatur, L.= Längsmuskulatur, s.F.= subdiaphragmatischer Fettingring, P.= Peritoneum, D.= Diaphragma, u.Z.= untere Zwerchfellfaszie, K.= Kardia, Pl.= Pleura.

Abb. 3: Schematische Darstellung der Ruhedruckverhältnisse im Vestibulum ösophagogastricum.

a) Vestibulum in Ruhe, b) mittlere Ruhedrucke in Ösophagus, Vestibulum und Magen, c) Gradient der inspiratorischen Druckschwankungen in Ösophagus, Vestibulum und Magen; beachte Größe und Richtungswechsel! (-)= Druckminderung, (+)= Drucksteigerung im Ösophagus bzw. im Magen bei Inspiration.

Ö.= Ösophagus, V.ög.= Vestibulum ösophagogastricum, H.= Hiatussebene, F.= Fundus, P.= Druck.

Abb. 4: Das Verhalten des Vestibulum im Schluckakt (nach IMDAHL, VANTRAPPEN u.a.).

Nach 0 Sek.: Schluckakt im Pharynx; in Ruhe geschlossenes Vestibulum; "Hochdruck" im Vestibulum. Der große Pfeil markiert den Schluckaktbeginn im Pharynx.

Nach 2 Sek.: Das Vestibulum stellt sich weit, der Druck

fällt ab; die kleinen Pfeile markieren die Refluxmöglichkeit. Nach 6 Sek.: Keine weiteren Veränderungen.

Nach 9 Sek.: Die durch den Schluckakt induzierte peristaltische Welle verschließt das Vestibulum und baut erneut eine Hochdruckzone auf. Keine Möglichkeit für "physiologischen" Reflux mehr vorhanden. Nach 12 Sek.: Vestibulum wieder in Ruhe, geschlossen; die normale Hochdruckzone ist wiederhergestellt.

VMPR= mittlerer Ruhedruck im Vestibulum, FP= mittlerer Druck im Fundus, ÖP= mittlerer Druck im Ösophagus.

Abb. 5: Schematische Darstellung einer Hiatushernie vom Typ I; Hiatushernie mit ständig distopem Vestibulum bei verkürztem Ösophagus.

Das Vestibulum ist durch die Verkürzung des Ösophagus ständig in den Thorax verlagert (distop). Die Membrana Laimeri ist überdehnt (). Ein pathologischer Reflux ist stets möglich (). Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Membrana Laimeri nur an einer Seite dargestellt.

Abb. 6: Schematische Darstellung einer Hiatushernie vom Typ II; Hiatushernie mit ständig normotopem Vestibulum; sogenannte paraösophageale Hiatushernie.

Das Vestibulum liegt ständig normotop im Hiatus; der Ösophagus ist nicht verkürzt. Die Membrana Laimeri ist bis auf die Stelle der Bruchbildung straff. Nur Magenanteile sind in den Thorax verlagert. Ein pathologischer Reflux ist nicht möglich (). Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Membrana Laimeri nur an einer Seite dargestellt.

Abb. 7: Schematische Darstellung von Hiatushernien des Typ III; Hiatushernien mit fakultativ distopem Vestibulum. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Membrana Laimeri jeweils nur an einer Seite der Hernie dargestellt.

a) Hiatushernie des Typ III Grad 1; die Membrana Laimeri ist nur soweit gedehnt, daß allein das Vestibulum

über den Hiatus in den Thorax verlagert werden kann. Pathologischer Reflux ist möglich (→).

b und c) Hiatushernien des Typ III Grad 2; die Membrana Laimer ist stärker überdehnt (→→), sodaß wechselnd große Anteile des Magens zusammen mit dem Vestibulum in den Thorax verlagert werden können. Wegen der Verlagerung des Vestibulum in den Thorax ist stets mit einem pathologischen Reflux zu rechnen (→).

d) Hiatushernie des Typ III Grad 2; durch teilweise Reposition dieser Hernie kann eine Hiatushernie des Typ II dadurch vorgetauscht werden, daß das Vestibulum wieder in der Hiatussebene liegt. Die Membrana Laimer ist jedoch überdehnt (→→); das Vestibulum kann stets wieder in den Thorax verlagert werden im Gegensatz zu den Hernien des Typ II. Ein pathologischer Reflux ist möglich (→), braucht aber bei normotoper Lage des Vestibulum nicht stattfinden (↪).

Abb. 8: Bevorzugte Schmerzzonen und Schmerzausbreitungen bei Hiatushernien.

Abb. 9a: Altersverteilung der Hiatushernien (nach NUBOER)

Abb. 9b: Altersverteilung der Hiatushernien (nach STENSURD)

Abb. 10: Skizze nach Röntgenbildern, die nach der in Teil III, 2. geschilderten Röntgenmethode gewonnen wurden. Kleine Hiatushernie des Typ III Grad 2. Obere Marke: Grenze zwischen Ampulla Ösophagea und Vestibulum. Mittlere Marke: Kardiaring. Untere Marke: Hiatus Ösophageus.

Abb. 11: Skizze nach Röntgenbildern (SCHATZKI, HAFTER) Die mittlere Marke kennzeichnet einen besonders engen Kardiaring ("lower esophageal ring" nach SCHATZKI), der sporadisch Anlaß zu Dysphagie geben kann.

Abb. 12 bis 25: Die Abbildungen 12 bis 25 sind kontrast-verstärkte Skizzen nach Röntgenschirmbildern in den Formaten 10 mal 10 qcm und 35 mal 35 qmm.

Abb. 12: 61-jähriger Mann. Keine Magenblase. Kerbe des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie. Nebenbefund: kleine rechtsseitige Struma.

Abb. 13: 62-jährige Frau. Keine Magenblase. Abbruch des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie. Nebenbefund: leichte Skoliose der Brustwirbelsäule.

Abb. 14: 64-jähriger Mann. Keine Magenblase. Abbruch des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie. Nebenbefund: Atelektase links.

Abb. 15: 66-jährige Frau. Keine Magenblase. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie. Klinisch: schwere Anfälle von Angina pectoris.

Abb. 16: 72-jährige Frau. Keine Magenblase. Kerbe des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie. Nebenbefund: Atelektase links.

Abb. 17: 51-jähriger Mann. Keine Magenblase. Abbruch des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie.

Abb. 18: 67-jähriger Mann. Keine Magenblase. Kerbe des Ösophagogramms an typischer Stelle. Die Untersuchung des Magens bestätigte den Verdacht auf eine Hiatushernie.

Abb. 19: 60-jährige Frau. Keine Magenblase. Nebenbefund: leichtes Lungenemphysem, leichte Skoliose der Brustwirbelsäule.

Abb. 20: Frau mittleren Alters. Keine Magenblase.

Nebenbefunde: leichtes Lungenemphysem, leichte Skoliose der Brustwirbelsäule.

Abb. 21: 52-jährige Frau. Keine Magenblase. Nebenbefunde:

Zwerchfellhochstand links, leichtes Lungenemphysem, leichte Skoliose der Brustwirbelsäule.

Abb. 22: 57-jähriger Mann. Keine Magenblase.

Abb. 23: 65-jährige Frau. Keine Magenblase. Nebenbefund:

leichtes Lungenemphysem.

Abb. 24: 61-jähriger Mann. Keine Magenblase. Nebenbefund:

schwere Skoliose der Brustwirbelsäule.

Abb. 25: 33-jährige Frau. Keine Magenblase.

2. Legenden zu den Tabellen

Tabelle 1: Die Befunde an den Thoraxorganen sind hinsichtlich ihrer Häufigkeit bei den untersuchten Patienten aufgeschlüsselt. Bemerkenswert häufig wurden ein Lungenemphysem, eine Skoliose oder Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule, ein Zwerchfellhochstand und eine Form der Herzgefäßfigur wie bei Hypertonie gefunden.

Tabelle 2: Die Häufigkeit der Nebenbefunde bei Hiatushernien. Die direkte Beziehung zwischen dem Fehlen einer Magenblase und dem Bestehen einer Hernie ist deutlich. Als deutliche Hinweise auf eine Hiatushernie erweisen sich ebenfalls eine Aufhellung im Herzschaten sowie die Kerbung oder der Abbruch des Ösophagogramms an typischer Stelle.

Tabelle 3: Die Ausdehnung des Weichteilschattens der Hiatushernie. Die topographischen Bezeichnungen geben die jeweiligen röntgenologisch sichtbaren Grenzen an,

die vom Weichteilschatten der Hiatushernien nach rechts und/oder nach links überschritten wurden. Bei Überschreitung zweier Grenzen einer Ausbreitungsrichtung ist nur die laterale angegeben. Die Grenzen sind von rechts nach links: rechter Herzrand, rechter Rand der Brustwirbelsäule, linker Rand der Aorta deszendens, linker Herzrand. In 15 Fällen wurde lediglich der linke Rand der Aorta deszendens von der Hiatushernie überschritten, in 5 Fällen der linke Rand der Aorta deszendens und der rechte Rand der Brustwirbelsäule, in 4 weiteren Fällen der linke Rand der Aorta deszendens und der rechte Herzrand. Die bevorzugte Ausbreitung der Hiatushernien nach links ist evident.

In den meisten Fällen (31 von 34) konnte zumindest die Verdachtsdiagnose einer Hiatushernie auf Grund der Ausbreitung des Weichteilschattens der Hiatushernien über die Grenzen des "inneren Schattenbandes" aus Aorta und Brustwirbelsäule gestellt werden. In 3 Fällen war die Diagnose einer Hiatushernie allein auf Grund des Ösophagogramms zu stellen, in 13 Fällen ließ das Ösophagogramm den Verdacht auf eine Hiatushernie sofort zur Gewißheit werden.

Tabelle 4: Das Verhältnis des Luftgehaltes des Magens zum Luftgehalt der Hernie. Magenblase oder Luftaufhellung im Herzschaten vorhanden (+), nicht vorhanden (-).

IX Literatur

Affolter H.:

Der physiologische Kardiasphinkter in der Hernie.
Acta Gastroenter. Belg. 28:124 (1965)

Allison P.:

Refluxösophagitis, sliding hiatal hernia and anatomy
of repair.
Surg., Gynec., Obstetr. 92:419 (1951)

Anders, Bahrman:

Über die Hiatushernien des Zwerchfells im höheren
Alter und ihre Genese.
Zschr. klin. Med. 122:732 (1932)

Akerlund A.:

Hernia Hiatus Ösophagei vom anatomischen und rönt-
genologischen Gesichtspunkt (mit Beiträgen aus klin-
ischer und chirurgischer Sicht von Öhnell und Key).
Acta radiol. 6:1 (1926)

Die anatomische Grundlage des Röntgenbildes der
sogenannten erworbenen Hiatusbrüche
Acta radiol. 14:523 (1933)

Zur Frage der reponiblen Hiatushernien
Dtsch. Med. Wschr. 2:1713 (1932)

Noch einmal Hiatushernien
Dtsch. Med. Wschr. 2:1794 (1932)

Atkinson M.:

The Ösophagogastric sphincter after cardiomyotomy
Thorax 14:125 (1959)

Atkinson M., Edwards D.A., Honour A.J., Rowlands E.N.:

The Ösophagogastric sphincter in hiatus hernia
Lancet 273:1138 (1957)

Atkinson M.; Summerling M.D.:

The competence of the cardia after cardiomyotomy
Gastroenterologia 92:123 (1959)

Barsony Th.:

Hiatushernie

Fortschr. Roentgenstr. 38:629 (1928)

Über die Hiatushernien

Dtsch. Med. Wschr. 1:461 (1933)

Hiatushernie

Fortschr. Roentgenstr. 53:349 (1939)

Beck H.:

Beitrag zur Röntgenologie der Hiatushernie
und der Hiatusinsuffizienz

Fortschr. Roentgenstr. 81:277 (1954)

Becking H.:

De roentgendiagnostiek van de kleinere ligging-
wijkingen van de oesophagus-maagovergang

Diss. Utrecht 1957 zitiert nach Vantrappen

Benke A., Kyrle P.:

Druckmessung im Ösophagus. Ein Beitrag zur Diagnostik
der Kardiainsuffizienz und der Hiatushernie

Wiener Klin. Wschr. 76:882 (1964)

Berg H.H.:

Über die verborgenen Brüche und die Insuffizienz
des Hiatus Ösophageus

Röntgenpraxis 3:443 (1931)

Von Bergmann E.:

Das epiphrenale Syndrom; seine Beziehung zur
angina pectoris und zum Kardiospasmus

Dtsch. Med. Wschr. 1:665 (1932)

Berman E.J., Berman J.K.:

Hiatal hernia complex

Amer. J. Surg. 110:806 (1965)

Berning H.:

Die Hiatusbrüche

Erg. Inn. Med. 53:523 (1937)

Zur Pathologie und Klinik der Hiatusbrüche

Fortschr. Roentgenstr. 63:195 (1941)

Blaha H.:

Die Hiatushernien der Erwachsenen
Beitr. klin. Chir. 202:441 (1961)

Blaha H., Seiffert K.:

Die Hiatushernien der Erwachsenen
Beitr. klin. Chir. 202:469 (1961)

Botha G.:

Radiological localization of the diaphragmatic hiatus
Lancet 272:662 (1957)

Botha G., Astley R., Carré J.:

A combined cineradiographic and manometric study
of the gastroesophageal junction
Lancet 272:659 (1957)

Bourne G.:

Cardiac pain from esophageal lesions
Lancet 270:892 (1956)

Boyd J., Harris J., Butler E., Donaldson S.:

Evaluation of the various methods demonstrating
a hiatus hernia
Amer. J. Roentgenol. 75:262 (1956)

Büchner F.:

Spezielle Pathologie, 4. Auflage (Urban und Schwarzenberg)
München und Berlin 1965:247

Buff H.:

Zur Chirurgie der Hiatushernie
Schweizer Med. Wschr. (1956):543

Butin J., Olsen A.M., Moersch H., Code Ch.:

A study of esophageal pressure in normal persons
and patients with cardiospasm
Gastroenterology 23:278 (1953)

Cauthorne R.T. et al.:

Study of patients with lower esophageal rings by
simultaneous cineradiology and manometry
Gastroenterology 49:632 (1965)

Cocchi U.:

Hiatushernie, Hiatusinsuffizienz und Kardiainsuffizienz
Fortschr. Roentgenstr. 82:523 (1959)

Code Ch., Kelley M., Schlegel J.F., Olsen M.:

Detection of hiatal hernia during esophageal
motility tests
Gastroenterology 43:521 (1962)

Code Ch.:

In Diskussion über: Butin, Olsen, Code, Moersch:
A study of esophageal pressure in normal persons
and patients with cardiospasm
Gastroenterology 23:278 (1953)

Code Ch., Schlegel J.F.:

The pressure profil of the gastroesophageal sphincter
in man: an improved method of detection
Proc. Staff Meet. Mayo Clin. 33:406 (1958)

Code Ch., Schlegel J.F., Kelley M., Olsen M., Ellis F.:

Hypertensive gastroesophageal sphincter
Proc. Staff Meet. Mayo Clin. 35:391 (1960)

Cohen B., Wolf B.:

Roentgen lokalization of the physiological
determined esophageal hiatus
Gastroenterology 43:43 (1962)

Creamer B., Harrison K., Pierce J.:

Further observations on the gastroesophageal junction
Thorax 14:132 (1959)

Creamer B., Pierce J.:

Observations on the gastroesophageal junction
during swallowing and drinking
Lancet 273:1309 (1957)

Creamer B., Donoghue F., Code Ch.:

Pattern of esophageal motility in diffuse spasm
Gastroenterology 34:782 (1958)

Donnelly B.:

Gastroesophageal regurgitation and esophageal hiatus

hernia

Brit. J. Radiol. 26:441 (1953)

Dornhorst A., Harrison K., Pierce J.:

Observations on the normal esophagus and cardia

Lancet 266:695 (1954)

Dornhorst A., Pierce J., Lohimster I.:

The esophageal lesions in skleroderma

Lancet 266:698 (1954)

Dagradi A., Killeen R., Schindler R.:

Esophageal hiatus sliding hernia; an endoscopic study

Gastroenterology 35:54 (1958)

Eberl J.:

Zur Problematik der Hiatusinsuffizienz

Fortschr. Roentgenstr. 79:693 (1953)

Evans J.:

Sliding hiatus hernia

Amer. J. Roentgenol. 68:754 (1952)

Evans W.:

Esophageal contraction and cardiac pain

Lancet 263:1091 (1952)

Flood Ch., Wells J., Baker D.:

Insuffizienz of cardia in hiatus hernia

Gastroenterology 25:364 (1953)

Flood Ch., Hennig C.:

Results of medical treatment in hiatus hernia

Gastroenterology 35:62 (1958)

Frank H.: zitiert nach Berning:

Ergeb. Inn. Med. 53:523 (1937)

Friesen S., Miller D.:

Competence of the esophagogastric sphincter in hiatal
hernia. Soma experimental observations.

Amer. J. Surg. 22:42 (1956)

Frik W.:

Ösophagus. In: Baensch, Schinz, Frommhold, Glauner,
Ühlinger, Wellauer: Lehrbuch der Röntgendiagnostik,

(Thieme Verlag) Stuttgart 1965: 84

Goffin R., Lemaitre J.:

Iconographie de la hernie hiatale: le
double contour du coeur

Acta Gastrent. Belg. 16:111 (1953)

Goldberg H.:

Role of fundus in prevention of gastroesophageal
regurgitation

Lancet 278:613 (1960)

Greenwood R., Schlegel J.F., Code Ch., Ellis F.:

The effect of sympathektomy and esophageal inter-
ruption on the canine gastroesophageal sphincter

Thorax 17:310 (1962)

Von Gubaroff A.:

Über den Verschluss des menschlichen Magens an der Kardia

Arch. Anat. u. Physiol. 1886:395

Haftner E.:

Zur Diagnose der kleinen und reversiblen Hiatushernien

Gastroenterologia 82:76 (1954)

Röntgendiagnose der Hiatushernie

Der Radiologe 1:141 (1961)

Die Differentialdiagnose der Oberbauchbeschwerden
aus der Anamnese

Schweizer Med. Wschr. 91:81 (1961)

Der sogenannte untere Ösophagusring

Dtsch. Med. Wschr. 89:2339 (1964)

Hagarty G.:

A classification of esophageal hiatus hernia with
special reference to sliding hernia

Amer. J. Roentgenol. 84:1056 (1960)

Harrington S.W.:

Esophageal hiatal diaphragmatic hernia

Surg., Gynec., Obstetr. 100:277 (1955)

Various types of diaphragmatic hernias treated surgically

Surg., Gynec., Obstetr. 86:735 (1948)

Hilscher W.M.:

Neue Gesichtspunkte zur Frage der Hiatushernie.
Die Ösophageale und die paragastrale Hernie.
Fortschr. Roentgenstr. 82:195 (1955)

Heymer A.:

Krankheiten der Atmungsorgane. In: Dennig H.: Lehr-
buch der Inneren Medizin, 6.Auflage (Thieme Verlag)
Stuttgart 1964:1005

Henning N.:

Krankheiten der Verdauungsorgane. In: Dennig H.: Lehr-
buch der Inneren Medizin, 6.Auflage (Thieme Verlag)
Stuttgart 1964:33

Imdahl H.:

Der terminale Ösophagus
(Schattauer Verlag) Stuttgart 1963:116

Über die pathophysiologischen Voraussetzungen für
einen gastroösophagealen Reflux
Materia Medica Nordmark 15:88 (1963)

Imdahl H., von Eiff A., Jesdinsky H., Jörgens H.:

Manometrische und elektromyographische Untersuch-
ungen zur Frage der funktionellen Bedeutung der
Hiatusmuskulatur
Arch. klin. Chir. 301:799 (1962)

Ingelfinger F., Kramer P.:

Dysphagia produced by a contractile ring in the
lower esophagus
Gastroenterology 23:419 (1953)

Ingelfinger F.:

In Diskussion über: Butin, Olsen, Moersch, Code:
A study of esophageal pressure in normal persons
and patients with cardiospasm
Gastroenterology 23:275 (1953)

Janker R., Imdahl H.:

Röntgenkinematographische Funktionsanalyse des
terminalen Ösophagus
Arch. klin. Chir. 301:319 (1962)

Johnstone A.S.:

A radiological study of some neuromuscular abnormalities of the esophagus

Gastroenterologia 86:164 (1956)

Observation on the radiological anatomy of the esophagogastric junction

Radiology 73:501 (1959)

Kelley M.:

Deglutitive response in the gastroesophageal sphincter of symptomatic hiatal hernia patients

Amer. J. Digest. Dis. 10:582 (1965)

Esophageal motility studies in evaluation of hiatal hernia
New York J. Med. 1966:594

Keyting W., Baker G., McCarver R., Daywitt A L.:

The lower esophagus

Amer. J. Roentgenol. 84:1070 (1960)

Kleinfelder H., Longin F.:

Der untere Ösophagusring

Fortschr. Roentgenstr. 95:610 (1961)

Knothe H.:

Die Hiatushernie vom Standpunkt des Röntgenologen

Dtsch. Med. Wschr. 2:609 (1932)

Kohli D.R., Pearson C.C.:

A study of hiatus hernia

Gastroenterology 23:287 (1953)

Kossmann F., Reinhardt K.:

Zum Krankheitsbild der Hiatusösophageushernien mit Anämie

Die Medizinische 1:182 (1952)

Kramer P.:

The esophagus

Gastroenterology 49:439 (1965)

Lerche W.:

The esophagus and pharynx in action

(Springfield Thomas) 1950: 25

Linsman J.:

Gastroesophageal reflux elicited while drinking water
Amer. J. Roentgenol. 94:323 (1965)

De Lorimier A.A., Warren J.P.:

Prolapse of the mucosa at the gastroesophageal junction
Amer. J. Roentgenol. 84:1061 (1960)

Lortat-Jacob L., Robert F.:

Les malpositiones cardiotubérositaires
Arch. Mal. Appar. digest. 42:750 (1953)

Malherbe W.D.F.:

Diss. Amsterdam 1959 zitiert nach Vantrappen:
Slokdarmmotilititeit Arsclia Uitgaven, Brüssel 1961

Mann Ch., Ellis F., Schlegel J.F., Code Ch.:

Abdominal displacement of the canine gastroesophageal
sphincter
Surg., Gynec., Obstet. 118:1009 (1964)

Marchand P.:

A study of the forces productive of gastroesophageal
regurgitation and herniation through the diaphragmatic
hiatus

Thorax 13:189 (1957)

The gastroesophageal sphincter and the mechanism of
regurgitation

Brit.J. Surg. 36:156 (1958)

Molitor W.:

Der heutige Stand unserer Kenntnisse über den
Kardiamechanismus

I. Diss. Bonn 1962

Monges H.:

Considérations sur le rôle du diaphragma dans la phy-
siologie de la continence gastroösophagienne et sur la
projection radiologique de l'hiatus œsophagienne
Gastroenterologia 86:232 (1956)

Mosetitsch W.:

Die Darstellung des Ösophagus unter Berücksichtigung
morphologischer und funktioneller Momente

Fortschr. Roentgenstr. 99:589 (1963)

Neumann R.:

Hiatusinsuffizienzen und sog. Hiatushernien, anatomische Untersuchungen und mechanische Prüfungen im Gebiete des Hiatus Ösophageus und des Zwerchfelles

Virchow's Arch. path. Anat. 289:270 (1933)

Nuboer J.F.:

Hernia Hiatus Ösophagei

Wiener klin. Wschr. 77:38 (1965)

Ottenjann R., Peters., Elster K.:

Endoskopische Markierung der Korpus-Antrumschleimhaut

Klin. Wschr. 45:1006 (1967)

Palmer E.:

An attempt to localize the normal esophagogastric junction
Radiology 60:825 (1953)

Hiatus hernia: the problem of diagnosis

J. Thorac. Surg. 27:271 (1954)

Saints triad: problem of properly directing surgical therapy

Amer. J. Digest. Dis. 22:314 (1955)

Phear D.:

Hiatus Hernia

Lancet 272:708 (1957)

Poppel M.H., Zaino C., Lentino W.:

Röntgenologic study of the lower esophagus and the gastroesophageal junction

Radiology 64:690 (1955)

Prevot R., Lassrich M.A.:

Röntgendiagnostik des Magen-Darmkanals

(Thieme Verlag) Stuttgart 1959:

Rinaldo J.A., Gahagan Th.:

The narrow lower esophageal ring. Pathogenesis and physiology

Amer. J. Digest. Dis. 11:257 (1966)

Rinaldo J.A.:

Some observations concerning the physiology of the distal esophagus with comments on hiatal hernia

Henry Ford Hosp. Bull. 14:77 (1966)

Robert F., Hoffmann Th.:

Zur Frage der Hiatusanomalien und des Kardiarefluxes.
Kardia-Fornixfehlanlagen (malposition cardiotubérositaire)

Fortschr. Roentgenstr. 81:255 (1954)

Sanchez G.C., Kramer P., Ingelfinger F.J.:

The disturbance of esophageal motility in cardiospasm
Gastroenterology 25:321 (1953)

Sauerbruch, Chaoul. Adam:

Anatomisch-klinischer Beitrag und röntgenologischer
Beitrag zur Frage der Hiatushernie

Dtsch. Med. Wschr. 84b:1391, 1714 (1932)

Schatzki R.:

Die Hernien des Hiatus Ösophageus

Dtsch. Arch. klin. Med. 173:85 (1932)

Die Beweglichkeit von Ösophagus und Magen innerhalb
des Zwerchfells beim alten Menschen

Fortschr. Roentgenstr. 45:177 (1932)

Reliefstudien an der normalen und krankhaft
veränderten Speiseröhre

Acta radiol. Suppl. (Stockholm) 18:18 (1933)

Esophagus: Progress and problems

Amer. J. Roentgenol. 94:523 (1965)

The lower esophageal ring. Long-term follow-up of
symptomatic and asymptomatic rings.

Amer. J. Roentgenol. 90:805 (1963)

Schatzki R., Gary J.E.:

The lower esophageal ring

Amer. J. Roentgenol. 75:246 (1956)

Schlegel J.J.:

Hiatus Ösophageus, Hiatushernie und ihre chirurgische
Behandlung

Erg. Chir. Orthopäd. 41:350 (1958)

Schumann B.M.:

Relative frequency of esophagitis and gastritis in
patients with symptomatic hernias

Gastrointest. Endoscop. 12:14 (1966)

Sleisenger M.H., Steinberg H., Almy T.P.:

The disturbance of esophageal motility in cardiospasm

Gastroenterology 25:335 (1953)

Sobotta J., Becher H.:

Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen, 1. Teil,
15.Auflage (Urban und Schwarzenberg) Berlin-München
1957:227

Sottile V.M.:

Clinical and endoscopic aspects of lower esophageal
ring

Amer. J. Gastroenter. 44:107 (1965)

Starck H.:

Die Krankheiten der Speiseröhre

Die Medizinische 36:57 (1952)

Stein G.N., Finkelstein A.:

Hiatalhernia - incidence and diagnosis

Amer. J. Digest. Dis. 5:77 (1960)

Stensrud N.:

Hiatus Hernias

Acta chir. Scand. 107:57 (1954)

Stucki von Muralt P.:

Die Abdominalhernien im Röntgenbild

Radiol. clin. Suppl. 24 (1955)

Sweet R.H.:

Esophageal hiatus hernias of the diaphragm

Ann. Surg. 135:1 (1952)

Sycamore L.K.:

Radiologic diagnosis of hiatus hernia

Gastroenterology 31:169 (1956)

Templeton F.E.:

X-ray examination of the esophagus

Gastroenterology 35:198 (1958)

Texter E.C., Bundesen W.E.:

Diagnosis of hiatal hernia

Amer.J. Digest. Dis. 5:493 (1960)

Thomsen G.:

Congenital hernia of the diaphragm in infancy
and childhood

Der Radiologe 1:128 (1961)

Turano L.:

Radiologische Physiologie des Ösophagus

Fortschr. Roentgenstr. 90:527 (1959)

Vandertoll D., Ellis F., Schlegel J.F., Code Ch.:

An experimental study of the role of gastric and
esophageal muscle in gastroesophageal competence

Surg., Gynec., Obstetr. 122:579 (1966)

Vantrappen G., Liemer M., Ikeya I., Texter E.C., Barborka C.:

Simultaneous fluorocinematography and intraluminal
pressure measurements in the study of esophageal
motility

Gastroenterology 35:592 (1958)

Vantrappen G.:

Slokdarmmotiliteit

Arschia Uitgaven Brüssel 1961:3

Vantrappen G., Texter E.C., Barborka C., Vandenbroucke J.:

The closing mechanism at the gastroesophageal junction

Amer. J. Med. 28:564 (1960)

Wolf B.S.:

The definition of a sliding hiatal hernia.

A radiologists point of view.

Amer. J. Digest. Dis. 5:168 (1960)

Roentgen features of the normal and herniated
esophagogastric region

Amer.J. Digest. Dis. 5:751 (1960)

Wright J.Th.:

Allisons and Johnstones Anomaly

Amer. J. Roentgenol. 94:308 (1965)

Zaino C., Poppel M.H., Jacobsen H., Lepow H., Osturk C.H.:
The esophageal lower vestibular complex
Amer. J. Roentgenol. 84:1045 (1960)

Zboralske F.F., Amberg J.R., Soergel K.H.:
Presbyesophagus: cineradiographic manifestations
Radiology 82:463 (1964)

Zdansky E.:

Die anatomischen und funktionellen Grundlagen
des gastroösophagealen Refluxes im Röntgenbild
Dtsch. Med. Wschr. 84b:1325 (1959)

Anatomische Grundlagen der Hiatushernien und
ihre röntgenologisch faßbaren Folgen
Schweizer Med. Wschr. 96:1151 (1966)

Lebenslauf

Ich, Herwig Franz Soeren E g g e r , geboren am 2. Oktober 1943 in Eichstätt / Bayern, bin das dritte von vier Kindern der Eheleute Dr. med. dent. Franz Egger und Annemarie Egger, geborene Hacker. Im Hause meiner Eltern verbrachte ich meine ganze Kindheit und Jugend. Nach dem Besuch der Volksschule in Rückersdorf bei Nürnberg wechselte ich im Alter von zehn Jahren in das Neue Humanistische Gymnasium in Nürnberg über. Dort legte ich im Sommer 1962 die Reifeprüfung ab. Im Wintersemester 1962 / 63 begann ich in Erlangen das Studium der Medizin an der Friedrich-Alexander-Universität. An dieser Universität absolvierte ich mein ganzes medizinisches Studium. Nach der naturwissenschaftlichen Vorprüfung im August 1963 legte ich im Sommer 1965 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Sommer 1968 legte ich das Medizinische Staatsexamen ab.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogn, 852 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 2 2990
